THESIS. AMSTERDAM.
1926.

LEELTKAMP...

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR DRIVE
PALO ALTO, CALIF.

LANE

MEDICAL LIBRARY

Gift of
Mr. William Wreden

Koprostatische Ileus van medullairen Oorsprong

W. FELTKAMP

Rud 5549

KOPROSTATISCHE ILEUS VAN MEDULLAIREN OORSPRONG

Koprostatische Ileus van medullairen Oorsprong

ACADEMISCH PROEFSCHRIFT TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN DOCTOR IN DE GENEESKUNDE AAN DE UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM, OP GEZAG VAN DEN RECTOR-MAGNIFICUS DR P. RUITINGA, HOOGLEERAAR IN DE FACULTEIT DER GENEESKUNDE, IN HET OPENBAAR TE VERDEDIGEN IN DE AULA DER UNIVERSTEIT OP VRIJDAG, 5 MAART 1926, 'S NAM. TE HALF VIJF

DOOR

WILLEM FELTKAMP

GEBOREN TE AMSTERDAM

W. J. THIEME & CIE — ZUTPHEN

AAN MIJN VROUW

AAN MIJN OUDERS

Een woord van dank ga aan dit boekje vooraf. Allereerst aan U, mijn Vader, wiens onverdroten toewijding mij mijn doel stelde, en van wien ik nog telkens leer.

Mijn dank aan U, hooggeleerde BROUWER, mijn hooggeschatten promotor. Ik weet nauwelijks waar te beginnen en te eindigen bij het vele goed, dat ik aan U te danken heb: dat U mij als uitwonend assistent hebt opgenomen in uw staf en mij nu en dan een afdeeling hebt toevertrouwd; dat U mij een onderwerp aan de hand deed, door U zelf geïnaugureerd, en voor mij na mijne opleiding in de interne kliniek van groot belang; dat U mij bij de bewerking volle vrijheid hebt gelaten; maar bovenal, dat U, als onderzoeker en als mensch, uwe belangstelling aan dit proefschrift hebt gegeven met kracht, voortvarendheid en warmte.

Hooggeleerde BOLK! In den tijd, dat ik dagelijks heb geassisteerd bij het praepareeren van de inwendige organen en van de hersenen, ben ik de kennismaking met die organen van den anatomischen kant begonnen; dat is voor mij beslissend geweest. Daarnaast hebt U mij aan een onderwerp gezet, waar ik geen weg mee wist. Toen hebt U mij met uw spot geprikkeld dóór te vechten. Het was een tijd, waar ik U hartelijk dankbaar voor ben.

Hooggeleerde DE VRIES! „Ik zie de dingen niet van den besten kant", pleegt U te zeggen. Dat is waar. Maar U ziet de dingen het beste. Dat U mij in de gelegenheid hebt

gesteld onder uw leiding mijn oog en mijn critiek te scherpen, acht ik een buitengewoon voorrecht. Dat ik voor later op uwe belangstelling en voorlichting hoop, zooals ik die ook na mijn assistentschap, en bij de bewerking van dit proefschrift enkele malen mocht ontvangen, wilt U, hoop ik, aanvaarden als een dankbetuiging.

Hooggeleerde RUITINGA! Geen werkkring heeft mij zoo bekoord, als het inwonend assistentschap aan uwe interne kliniek. Ik ben U zeer dankbaar voor al wat ik van U aan kennis en kunde aan het ziekbed heb geleerd.

Aan de hoogleeraren van de medische en natuurphilosophische faculteit te Amsterdam, van wie ik onderwijs heb genoten, betuig ik mijn dank.

Zeer geleerde ARIËNS KAPPERS, ik ben U dankbaar voor de gastvrijheid en de hulp, die Gij mij in uwe bibliotheek hebt geboden.

Mijn dank aan U, mijne mede-assistenten, waarmee ik in de afgeloopen vijf jaar vrienschappelijk heb samengewerkt, en aan U, oudere artsen, aan het Binnen-Gasthuis verbonden, van wie ik zooveel heb geleerd.

Allen, die mij bij de bewerking van dit proefschrift, in kliniek, laboratorium, of bibliotheek behulpzaam zijn geweest, betuig ik mijn hartelijken dank.

Inhoud.

Blz.

INLEIDING XI

HOOFDSTUK I. KLINISCHE EN PATHOLOGISCH-ANATOMISCHE WAARNEMINGEN 1

1. Geval B., Syringomyelie 1
   Ziektegeschiedenis, 1. — Obductieverslag, 15. — Onderzoek van ruggemerg en hersenen, 17.
2. Geval W., Syringomyelie 41
   Ziektegeschiedenis, 41. — Obductieverslag, 45. — Epicrise, 46. — Praeparaten van het ruggemerg, 47.
3. Geval K., Compressio medullae cervicalis . . 49
   Ziektegeschiedenis, 49. — Obductieverslag, 50. — Praeparaten van het ruggemerg, 52.
4. Geval V—W. Myelitis thoracalis transversa . 53
   Ziektegeschiedenis, 53.
5. Geval V., Syringomyelie 56
   Poliklinische aanteekeningen, 56.

HOOFDSTUK II. LITERATUURSTUDIE. PHYSIOLOGIE DER DARMBEWEGINGEN 62

De normale darmbewegingen 62
   Dunne darm, 63. — Dikke darm en rectum (dierphysiologie), 65. — Dikke darm en rectum van den mensch, 70.

De intrinsieke darminnervatie. 77

De extrinsieke darminnervatie 85

HOOFDSTUK III. LITERATUURSTUDIE. IN DE AXIS CEREBROSPINALIS GELEGEN STELSELS VOOR DE DARMBEWEGINGEN 96

Het ruggemergsreflexapparaat voor de sympathische darminnervatie 100
   De experimenteel-anatomische methode, 100. — Anatomische onderzoekingen bij den mensch, 104. — De

embryologische methode, 105. — Op welke hoogte van het ruggemerg liggen de efferente sympathische cellen voor den darm?, 107. — De sensibele zijde van de splanchnicus reflexboog, 113.

Het sacraal autonome reflexapparaat voor de darmbewegingen 119

Het Vaguscentrum voor de darmbewegingen . . 123

Verbindende wegen en centra 127

HOOFDSTUK IV. HET VERBAND TUSSCHEN ZIEKTEN VAN HET RUGGEMERG EN KOPROSTASE 129

BESLUIT 150

LITERATUUROPGAVE 154

Inleiding.

In den loop der jaren zijn in de Neurologische Kliniek van het Binnen Gasthuis ten minste vijf patienten voorgekomen met gedeeltelijke vernieling van het ruggemerg, die naast afwijkingen in de sensumotorische functies eigenaardige stoornissen in het transport van den darminhoud vertoond hebben, of nog vertoonen. Het eerste geldt voor drie patienten, die overleden zijn. Die heb ik zelf niet gekend.

Het doel van dit proefschrift is den samenhang van de darmstoornissen met het ruggemergslijden na te gaan.

Daartoe beschikte ik naast de klinische waarnemingen over de drie betreffende autopsie-verslagen [1]), over het heele centrale zenuwstelsel van één geval, en over eenige doorsneden van het ruggemerg van de beide andere geobduceerde gevallen. De gegevens, die de kliniek en het laboratorium boden (Hoofdstuk I), moesten in verband gebracht worden met de physiologie en anatomie van de darminnervatie. De literatuurstudie hieraan gewijd vindt men in Hoofdstuk II en III. De physiologie gaat vooraf, omdat in het autonome zenuwstelsel een doordringen in de physiologie noodzakelijk is, wil men tot vraagstellingen over anatomische détails komen en die kunnen beantwoorden.

In Hoofdstuk IV komen enkele waarnemingen uit de klinische literatuur ter sprake en vorm ik mij een voorstelling over aard en ontstaanswijze van de darmstoornissen.

In het Besluit worden de gang van het onderzoek en de conclusies samengevat.

[1]) Waarvoor ik Prof. W. M. de Vries gaarne mijn dank betuig.

HOOFDSTUK I.

Klinische en pathologisch-anatomische waarnemingen.

1. Geval B [1]), Syringomyelie.

Ziektegeschiedenis.

Adriana P. Br. . . ., geboren in 1849, is op haar 57ste jaar voor de eerste maal in de neurologische kliniek van het Binnen Gasthuis verpleegd. Daarna is zij bijna vier jaar thuis geweest. In April 1911 is zij voor de tweede maal opgenomen, en heeft met een onderbreking van enkele maanden (in 1915) haar verder leven in de kliniek doorgebracht. Zij is overleden op 13 Dec. 1923, 74 jaar oud.

De anamnese in 1907 leert het volgende:

Patiente is in het ziekenhuis opgenomen wegens krachteloosheid en wegens stoornissen in het gevoel.

Zij heeft onvoldoende kracht in haar handen, en in de beenen. Patiente kan wel loopen, maar het valt haar moeilijk.

Het gevoel in haar handen is slecht. Dit is de oudste klacht. De „doofheid" is begonnen in de linker pink, toen pat. ongeveer 51 jaar was. Pat. schrijft het meer aan de gevoelloosheid dan aan het krachtsverlies toe, dat zij herhaaldelijk voorwerpen laat vallen.

---

[1]) Door Prof. B. Brouwer 2 Nov. 1922 in de Amsterdamsche Neurologen Vereeniging voorgesteld als een voorbeeld van *neurologische ileus*. N. T. v. G. LXVII, 1923, Eerste Helft, No. 4.

Pat. heeft zich vaak gebrand, zonder het dadelijk te merken. In 1905 had zij eens een verzwering aan den rechter duim. Pat. heeft toen uit het zieke weefsel zelf een dood beenstukje verwijderd, zonder dat haar dit pijn deed.

Pat. zegt, dat het gevoel aan de beenen ook niet heelemaal goed is gebleven, en dat zij last heeft gekregen van dikke beenen.

Tijdens haar ziekte is pat. ook over den rug gaan klagen. Die is krom en scheef geworden „door uitzetting van de rechter borsthelft". Zij heeft vaak pijn en een onaangenaam gevoel van warmte in den rug. Pat. heeft zich te voren altijd gezond gevoeld.

Zij is voldragen en zonder kunsthulp geboren. Borstkind. Op tijd leeren loopen. Van kinderziekten alleen mazelen bekend. Zij kon goed leeren.

Op haar 16e jaar heeft zij eens een toeval gehad, nadat zij zich druk had gemaakt.

Tot haar tegenwoordige ziekte heeft zij maar éénmaal medische hulp ingeroepen, en wel toen zij 18 jaar was. Zij had toen pijn in beide beenen, „zenuwen in de beenen". In een week was zij weer genezen.

Pat. is op haar 34ste jaar getrouwd. Zij heeft vijf kinderen. De bevallingen waren voorspoedig. Na het eerste kind een abortus (4 mnd.). Al pat.'s kinderen zijn gezond. Pat. lijdt aan chronische obstipatie, sinds den eersten partus, naar zij zegt.

De ouders van pat. waren gezonde menschen. Haar vader is op zijn 82ste jaar gestorven; haar moeder op 67-jarigen leeftijd. De doodsoorzaken zijn niet bekend. De vader kreeg een ruggegraatsverkromming op denzelfden leeftijd als die zich bij patiente ontwikkeld heeft.

Patiente komt uit een gezin van vijf kinderen. Twee broers zijn in leven, beide gezond. Één broer is in Atjeh overleden. Één broer was idioot, hij is aan longtering overleden. Pat. kent verder in haar familie geen zenuwlijden, van welken aard ook.

Bij onderzoek bleek in 1907 het volgende:

Actieve ligging. Er bestaat een sterke kyphoskoliose naar rechts.

De huid van het voorhoofd is droog en schilferend. Deze schilfering zet zich nog een eindweegs op de behaarde hoofdhuid voort.

Aan de binnenzijde van het rechter oog twee xanthelasmata. Aan de huid van de vingers oppervlakkige, geïnfecteerde excoriaties. De rechter duim is misvormd tengevolge van het vermelde panaritium.

Aan pharynx en larynx zijn geen afwijkingen. De trommelvliezen zijn normaal.

Longen: niets bijzonders. Aan het cor een systolische souffle. De lever en milt zijn niet te voelen. De urine is normaal.

Motiliteit:

Dubbelzijdig lichte ptosis en opgetrokken wenkbrauwen. Oogbewegingen goed. Masseteren en musculi temporales spannen goed aan. Facialisspieren goed; opmerking verdient alleen, dat de linker mondhoek iets lager staat dan de rechter en ook iets minder wordt opgetrokken. Tongbewegingen goed. Pharynxbogen symmetrisch, worden goed opgetrokken. Alle hoofdbewegingen worden tamelijk krachtig uitgevoerd.

De schouders worden met kracht opgetrokken en naar achteren gebracht. Ab- en adductie in het schoudergewricht beiderzijds goed. Buigen en strekken in elleboog en polsgewricht beiderzijds met voldoende kracht. De vingers van beide handen vertoonen een lichte hyperextensie der grondphalangen. De hypothenar is beiderzijds te plat. De twee ulnaire spatia interossea zijn aan beide handen ingevallen. De knijpkracht van ringvinger en pink is gering. Adduceeren van de vingers gebeurt met weinig kracht. Extensie gaat veel beter. Alle duimbewegingen vrij krachtig.

Onderste extremiteiten: de flexie in het kniegewricht geschiedt met weinig kracht, de extensie gaat beter. De bewegingen in het enkelgewricht zijn vrij krachtig.

Geen blaasstoornissen. Chronische obstipatie. Voor en tijdens de defaecatie heeft pat. het normale gevoel dat daarbij behoort.

Sensibiliteit:

De tastzin is rechts van het zevende cervicale tot en met het negende thoracale segment gestoord.

Er bestaat thermo-anaesthesie en analgesie van C_3 tot en met T_9, l. en r. Aan den schedel beiderzijds lichte hypalgesie.

Stereognosis: met de rechter hand wordt geen enkel voorwerp herkend, l. worden geen fouten gemaakt.

De houdingszin is vrij goed.

Coördinatie:

Bij het uitvoeren van de top-neusproef en de top-topproef blijken de bovenste extremiteiten atactisch. Aan de beenen lichte coördinatiestoornis (knie-hakproef). Het symptoom van Romberg is aanwezig.

Reflexen:

De pupillen zijn $\pm$ 3 mM. in doorsnede en reageeren goed op licht en convergentie. De corneareflex is aan beide oogen afwezig. Masseterenreflex normaal. Pharynxreflex afwezig. Diepe armreflexen zeer laag of afwezig. Buikreflexen niet op te wekken. Kniereflexen hoog. Beiderzijds knieclonus, links bijzonder sterk. Achillesreflexen en voetclonus idem. Rechts voetzoolreflex van STRÜMPELL, links van BABINSKI.

Electrisch onderzoek:

Nergens ontaardingsreactie, ook niet van de atrophische musculi interosseï.

Fundus oculi:

Geen afwijkingen.

Therapie:

Patiente is eenige malen met X-stralen behandeld. De stralen werden op het halsmerg gericht.

Patiente heeft na negen weken wegens familieomstandigheden het gasthuis verlaten.

April 1911 laat de huisarts pat. weer opnemen, omdat zij haast niet meer kan loopen en thuis onvoldoende hulp heeft.

In de vier jaar die sinds pat.'s vorige opname verloopen zijn heeft de ziekte zich als volgt ontwikkeld:

De kracht in de handen is afgenomen; zij kan ze niet meer gebruiken. De thermoanaesthesie is aanleiding geweest, dat pat. zich vaak gebrand heeft. Sinds negen maanden heeft pat. blaasklachten: zij merkt wel de aandrang tot de mictie, maar moet daar dan ook dadelijk aan kunnen toegeven, anders loopt de urine tegen haar wil af. In den laatsten tijd is het tweemaal tot defaecatie gekomen buiten willen en weten van patiente. Zij lijdt nog aan chronische obstipatie. Pat. heeft wat last van hartkloppingen gekregen. Zij wordt benauwd bij lichamelijke inspanning.

De protocollen van het volledig neurologisch onderzoek, zooals dat in den loop der jaren vele malen is verricht, vermelden telkens in hoofdzaak dezelfde afwijkingen. Ik zal daarom alleen in het kort berichten in hoeverre de toestand zich sinds 1907 gewijzigd heeft en welke remissies en verergeringen zich zullen voordoen tot September 1921. De aanteekeningen over patiente's laatste twee levensjaren (Sept. 1921—Dec. 1923) zijn voor ons van bijzonder belang, en zal ik volledig weergeven.

In 1911 vinden wij de volgende verschilpunten met het beeld in 1907.

De huid aan de voorkant van het linker onderbeen is glad, glimmend en haarloos. Bovendien zijn daar, evenals aan de rechtervoet litteekenplekjes van verbrandingen te zien.

De rechter oogbol ligt wat teruggezonken. De tong wordt iets naar rechts uitgestoken; de rechter helft vertoont fibrillaire contracties. Het weeke verhemelte wordt links iets hooger opgetrokken dan rechts. Het hoofd neigt naar links; de rechter M. sternocleidomastoïdeus spant niet zoo goed aan als de linker. Pat. kan het hoofd minder ver naar links dan naar

rechts wenden. De kracht van de armen is nu ook onvoldoende en links niet zoo groot als rechts. Links: apenhand. In boven- en onderarmspieren en in de handspiertjes zijn beiderzijds fasciculaire trekkingen te zien.

Er bestaat incontinentia urinae.

De tastzin is nu over het heele lichaam — met uitzondering van het hoofd — min of meer gestoord. Aan de rechterhand worden tastprikkels absoluut niet waargenomen. De pijn- en temperatuurzin is aan de armen en de bovenste romphelft sterk gestoord, aan de onderste romphelft en aan de beenen heel licht. Het diepe gevoel: zelfs bewegingen met grooten uitslag worden rechts noch in de vingers, noch in den pols waargenomen, aan de linker hand wat beter; aan de linker grooten teen niet volkomen intact, rechts wel. De stereognosis is nu ook aan de linker hand gestoord: makkelijk te herkennen voorwerpen worden er nog goed mee onderscheiden.

Staan en loopen: Ook met open oogen kan patiënte haar evenwicht niet goed meer houden, bij gesloten oogen valt zij aanstonds om. Loopen is nauwelijks mogelijk. Zij beweegt zich onzeker voort, met kleine passen. Zij houdt de beenen daarbij stijf, vooral het linker, dat sleept.

De linker groote teen staat in voortdurende extensie. Beiderzijds is het reflex van BABINSKI op te wekken.

De beenen zijn wat hypertonisch.

Voor de komende jaren stip ik uit de ziektegeschiedenis het volgende aan. Tot 1915 herhaaldelijk klachten over pijnen en paraesthesieën, later minder: pijn in het gelaat, hoofdpijn, pijn in de borst, in de lendenen, een gevoel van warmte in het gelaat, gloeien van den rug, paraesthesieën in handen en voeten. Ook klaagt pat. nu en dan over misselijkheid. Tot braken komt het niet. Pat. is chronisch geobstipeerd.

Tot 1921 maakt pat. geen zieken indruk, voelt zich ook niet ziek, is doorgaans opgewekt.

Pat. heeft altijd normale temperatuur, behalve op 23 en 25 Juli 1912: 40°. Den 24sten Juli was de temperatuur normaal. Pat. voelde zich die dagen ziek, zonder locale klachten. Bij onderzoek zijn geen locale afwijkingen gevonden. Geen malariaplasmodiën in het bloed.

De huid van het voorhoofd blijft schilferen en is soms opvallend rood.

Het syndroom van HORNER aan het rechter oog blijft in den loop der jaren bestaan: nauwe oogspleet, teruggezonken oogbol en soms een nauwe pupil. Links is dit syndroom jarenlang dubieus, maar in 1923 duidelijk.

Het motorische apparaat vertoont tijdelijk wel eens hier of daar verbetering, maar alles samengevat, gaat het achteruit. Spreken en slikken blijven tot het einde toe goed.

Het volgende staatje — aanteekeningen op verschillende plaatsen uit de ziektegeschiedenis gelicht — geeft een indruk hoe de verlammingen zich in den loop der jaren ontwikkelen.

1912: Bij een dynamometer-onderzoek wordt voor de knijpkracht van de rechterhand 30, links 15 gevonden (voor een normale vrouw: 40).

1913: Tong intact.

1914: De spierkracht van armen en beenen neemt af.

1916: De tong wordt naar rechts uitgestoken en is rechts atrophisch. De Musculi trapezii zijn atrophisch, links erger dan rechts. De bewegingen in den linker elleboog worden met veel te geringe kracht uitgevoerd, rechts bijna normaal. Beiderzijds apenhand, links meer atrophie. Equinovarusstand van den rechter voet.

1918: Linker M. supra- en infraspinatus duidelijk-, rechter iets atrophisch.

1919: Draaien van het hoofd naar links en naar rechts is beperkt. Pat. kan de armen tot schouderhoogte heffen, niet hooger. Zoowel bij het buigen en strekken als bij het pro- en supineeren van een onderarm, doet de

andere arm dezelfde beweging wat mee. De linker 4e en 5e vinger staan in flexie. De voetbewegingen zijn gering.

1920: Staan is onmogelijk.

1922: De toch al luttele kracht van de armen en handen vermindert sterk.

de Tonus:

1912: de armen zijn slap. In rust is de tonus van de beenen laag. Bij passieve bewegingen is het linker been wat rigide.

1918: Ook bij passieve bewegingen zijn de excursies aan de gewrichten van de onderste extremiteiten onvoldoende.

1920: Ook de beenen zijn slap geworden.

Reflexen:

Links komen in den loop der jaren achtereenvolgens de pathologische reflexen van OPPENHEIM, MENDEL-BECHTEREW en ROSSOLIMO voor den dag. Rechts blijft het alleen bij BABINSKI. In 1918 treedt er uitbreiding van de reflexogene zone voor den kniereflex op, links en rechts.

Alle andere reflexen blijven zooals pat. die in 1907 en 1911 al vertoonde. Hier wil ik alleen herhalen, dat de corneareflex beiderzijds ontbreekt.

Coördinatie:

Patiente heeft steeds een geringe horizontale nystagmus als men haar ver naar links of rechts laat kijken. De ataxie in de armen en beenen neemt in den loop der jaren toe.

Zintuigen:

De reuk is aanvankelijk goed, wordt geleidelijk minder, sinds 1913 anosmie.

De visus blijft steeds goed, het gezichtsveld normaal.

Het gehoor is tot 1911 normaal. Dan wordt het links minder. In 1920 bedraagt de grootste afstand waarop patiente een horloge hoort tikken links 2 c.m., rechts 10 c.m. Luchtgeleiding beter dan beengeleiding. WEBER negatief.

De smaak is in 1916 nog goed. In 1919 op voorste $^2/_3$ van de tong gestoord. In 1923 wordt bij uitgestoken tong alleen bitter herkend, bij ingetrokken tong zoet en bitter.

De sensibiliteit:

De stoornissen in het gevoel zijn in den loop der jaren toegenomen. Maar al is er een algemeene neiging tot verergering, er zijn ook plaatselijke remissies. Zoo is er in de

Fig. 1.
Schema van den tastzin,
Jan. 1920 en Febr. 1923.
donker gespikkeld: anaesthesie.
licht „ : hypaesthesie.

reeks sensibiliteitsbeelden in den loop der jaren wat afwisseling. Dit geldt in meerdere mate voor den pijn- en temperatuurzin, in mindere mate voor den tastzin.

Ik heb uit de talrijke schemata een keuze gedaan om de sensibiliteitsstoornissen te verduidelijken. Het bijgevoegde tastzinschema laat zien, hoe handen en voeten en een gordel om den romp anaesthetisch zijn sedert 1920, en de rest van het lichaam met uitzondering van het trigeminusgebied sterk

hypaesthetisch is. In vroegere jaren zijn nu en dan ook in het gelaat plekken met lichte hypaesthesieën vastgesteld. Die zijn weer teruggegaan.

De pijn- en temperatuurzin zijn op 21 Jan. 1920 als volgt gestoord:

Het gebied caudaal van T_8 is intact.

T_8 tot en met T_5 zijn analgetisch en thermo-anaesthetisch.

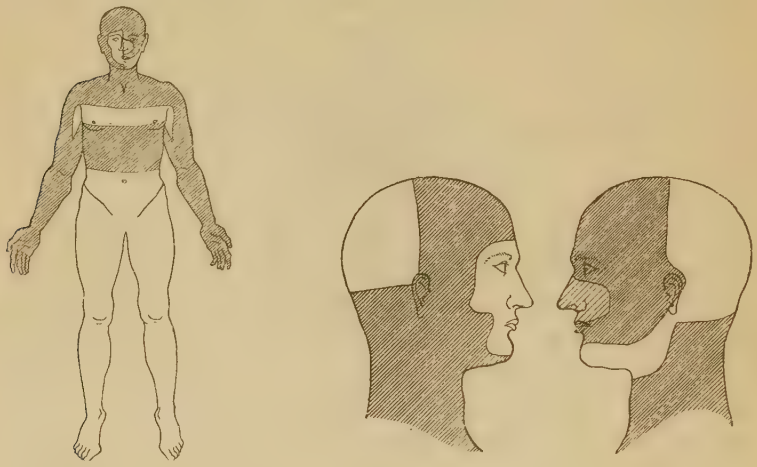

Fig. 2.

Schema van den pijn- en temperatuurzin, Jan. 1920.
donker gearceerd: analgesie en thermoanaesthesie.
licht „ : hypalgesie en thermohypaesthesie.

T_4 tot en met T_2 zijn intact.

T_1 tot en met C_3 zijn weer gevoelloos voor deze qualiteiten. Nog meer omhoog is de stoornis asymmetrisch.

Links is C_2 intact. Rechts alleen het dorsale gebied van C_2. Het trigeminus-areaal is links meer aangedaan dan rechts. Links is zelfs het gebied van neusvleugel en bovenlip, dat het hoogste in de medulla oblongata gerepresenteerd is, diep gestoord. Rechts is een overeenkomstig, maar grooter gedeelte (— mond, neus, oog en hun omgeving —) intact.

Op 11 Febr. 1923 zijn de pijn- en temperatuurzin over het heele lichaam min of meer gestoord. Maar de plekken van totale gevoelloosheid voor thermische- en pijnprikkels zooals die in 1920 bestonden, zijn ten deele verbeterd. Er zijn andere voor in de plaats gekomen. Er bestaat nu een lichte stoornis van S_5 tot en met L_2. L_1 tot en met T_9 zijn volkomen analgetisch en thermo-anaesthetisch.

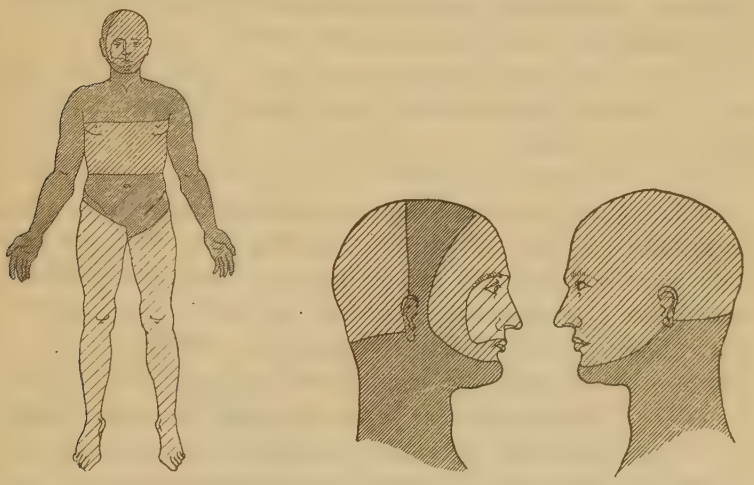

Fig. 3.
Schema van den pijn- en temperatuurzin, Febr. 1923.
Donker gearceerd: analgesie en thermoanaesthesie.
Naarmate de arceering lichter is, lichtere graad van hypalgesie en thermohypaesthesie.

T_8 tot en met T_4 zijn diep gestoord.
T_3 tot en met C_3 zijn volkomen gevoelloos voor deze qualiteiten.
C_2 is diep gestoord.
Het trigeminusgebied is links diep gestoord. Rechts zijn van de peripherie naar het centrum drie zônes te onderscheiden: 1. volkomen-; 2. diep-; 3. licht gestoord.

Uit deze schema's is de ontwikkeling van de sensibiliteits-

stoornissen voldoende duidelijk. Alleen omtrent den pijnzin en het diepe gevoel nog een enkele mededeeling. In 1913 staat opgeteekend, dat achter in den mond erger hypalgesie bestaat dan voor. In 1915 is het slijmvlies van mond en tong analgetisch. Ook prikken in de neusgaten, voor zoover men het slijmvlies met een speld bereiken kan, is onpijnlijk.

Sinds 1912 is het diepe gevoel, dat aan de rechter hand al eerder verloren was gegaan, ook aan de linker hand slecht. De stereognosis verdwijnt dan ook links.

In 1911 was het diepe gevoel van de teenen alleen aan den linkervoet licht gestoord. Sinds 1916 is het aan beide voeten heel slecht.

Ik laat nu het medische dagboek van patiente's twee laatste levensjaren — de tijd waarin de chronische obstipatie tot ileus leidt — volgen. Ik laat de gegevens van het uitgebreide neurologische onderzoek op 12 Mei '22 en 11 Februari '23 weg, omdat die in het bovenstaande zijn verwerkt.

3 Sept. 1921: Patiente klaagt over heftige pijn in den buik. Sedert een paar dagen weer geen ontlasting, haar oude klacht. Pat. is wat misselijk. Zij heeft niet gebraakt. Tong beslagen. De pols is goed. Het abdomen is gelijkmatig opgezet. Geen peristaltiek te zien. Over den heelen buik een elastische weerstand bij druk. Rectaaltoucher: geen afwijking. Wonderolie, cascara helpen niet. Weener laxeerwater en hoog clysma: 's avonds ruime ontlasting.

10 Sept. '21: Pat. voelt zich iets beter, af en toe nog buikpijn. Nog steeds trage ontlasting. De faeces heeft geen bijzonderen vorm. Soms slijm er bij, geen sanguis. Temperatuur normaal.

19 Sept. '21: Sedert gisteren weer geen ontlasting, erge buikpijnen. Misselijkheid. Geen braken. Pat. ziet er slechter uit. Pols goed. Abdomen opgezet, geen zichtbare peristaltiek.

20 Sept. '21: Purgantia zonder resultaat. Sinds gisteren

ook geen flatus. Pat. is wat misselijk, geen braken. Tong bruin beslagen. Pols goed. Buik sterk opgezet, de huid is midden-boven glanzend gespannen. Rechts zichtbare peristaltiek. Hooge tympanie. Nergens demping. Chronische ileus. Pat. wordt overgebracht naar de chirurgische afdeeling van Prof. Lanz. Onder locaal-anaesthesie wordt de buikholte in de coecaalstreek geopend. De spanning in de buikholte blijkt zoo groot, dat verder onderzoek der buikorganen onmogelijk is. Enterostomie verricht aan het uitgezette coecum: de faeces loopt af.

5 Oct. '21: Terug op de neurologische afdeeling.

10 Oct. '21: Defaecatie goed na ol. ricini.

14 Oct. '21: Fistelopening dicht. Defaecatie alleen per viam naturalem. Het abdomen is niet opgezet.

21 Oct. '21: Bismuth clysma, daarna Röntgen-onderzoek. Geen afwijkingen.

6 Jan. '22: Pat. heeft weer sedert een paar dagen geen ontlasting. Pijnlijk. Opgezette buik. Peristaltiek in het midden van het abdomen te zien. Tympanie. Voor de tweede maal naar de chirurgische afdeeling van Prof. Lanz.

Laparotomie onder chlooraethyl-aethernarcose. Bij het onderzoek van de buikholte wordt geen enkel impediment voor de voortbeweging van den darminhoud gevonden. Coecostomie. Na de operatie defaecatie, ook per viam naturalem.

14 Jan. '22: Terug naar de neurologische afdeeling. Iederen morgen bitterwater. Om den anderen dag hoog clysma.

30 Jan. '22: Alleen bitterwater, 's morgens. Defaecatie uitstekend.

1 April '22: Pat. klaagt, dat de kracht in de handen sterk vermindert.

1 Mei '22: Pat. is den laatsten tijd overdag slaperig, vroeger nooit. Zij schrikt gauw, voelt zich niet zoo rustig als te voren.

16 Mei '22: De laatste maanden geen klachten over den buik. Elken dag ontlasting bij gebruik van bitterwater.

1 Aug. '22: Pat. vindt zelf, dat de kracht van de armen en handen zoo hard achteruit gaat.

10 Oct. '22: Pat. klaagt over hevige pijn in den buik. Sinds 2 dagen geen ontlasting, alle medicamenten hebben gefaald. Het abdomen is sterk gespannen, peristaltiek zichtbaar. Algemeene toestand slecht. Hevelclysmata met goed resultaat.

11 Oct. '22: Pat. ziet er weer beter uit. Buik slap.

21 Nov. '22: Sinds een paar dagen geen ontlasting. Het abdomen is nog niet gespannen. Pat. ziet er wat weggetrokken en cyanotisch uit.

29 Nov. '22: Na veel purgantia defaecatie. Pat. is overigens goed.

15 Jan. '23: Pat. maakt het voor haar doen best. Geen klachten over de ontlasting. Zij gebruikt 2 lepels cascara per dag. Pat. vertoont ptosis aan het linker oog, waarschijnlijk zijn ook de andere symptomen van het HORNER-complex aanwezig. Daardoor is dit syndroom aan het rechter oog niet meer zoo opvallend. Soms ook aan de linker wang gloeien, vroeger alleen aan de rechter wang. De kracht in de handen wordt steeds minder. Pat. kan bijna niets meer hanteeren. Wat pijn bij de mictie.

29 Juni '23: Weer moeilijkheid bij de ontlasting. Pat. ziet er slecht uit, is suf.

30 Juni '23: Geheveld met succes.

1 Juli '23: Pat. herstelt niet zoo vlug als anders. Ze is nog suffig, ziet er slecht uit, geen eetlust.

15 Juli '23: De ontlasting blijft regelmatig, maar pat. voelt zich nog altijd niet prettig, de eetlust is nog onvoldoende.

31 Juli '23: Ontlasting geregeld. Pat. voelt zich goed, maar ziet er slechter uit dan vroeger. De algemeene toestand is achteruit gegaan. Pat. is nu en dan incontinent voor urine en soms ook voor ontlasting.

30 Aug. '23: Defaecatie blijft geregeld, maar nog steeds incontinentia alvi (niet altijd) et urinae. Pat. is niet zoo levendig

als vroeger. Zij klaagt er over dat haar reuk en smaak zoo achteruitgaan. Reuk: met het linker neusgat onderscheidt pat. niets, zij merkt ook niet dat er een reukstof onder wordt gehouden. Rechts wel, maar zij kan de verschillende stoffen niet herkennen. Smaak: bij uitgestoken tong wordt alleen bitter herkend, bij ingetrokken tong zoet en bitter.

14 Nov. '23: Pat. neemt steeds minder deel aan de omgeving.

12 Dec. '23: Pat. ziet er slecht uit. De linker gezichtshelft is ingevallen, de ptosis van de oogen is veel sterker uitgesproken. Pat. is erg suf. De pols is klein.

14 Dec. '23: Pat. is verward, denkt dat het 9 Sept. is, herkent de bekende personen niet direct. Ontlasting goed.

15 Dec. '23: Pat. is iets beter, toch nog erg suf. Zij zegt niets meer uit zichzelf. Men moet luid spreken om de woorden tot haar te doen doordringen. Geen buikklachten.

20 Dec. '23: Pat. is soporeus. De buik is opgezet, steeds borborygmi. Geregelde ontlasting door medicamenten of hevelen.

22 Dec. '23: Pat. eet en drinkt niet meer, spreekt niet meer.

23 Dec. '23: Pat. is gesuccombeerd in coma.

Obductieverslag (geval B).

Obductie No. 7489 op 24 Dec. 1923 door
FOKKE MEURSING.

Inspectie: Cadaver van een vermagerde, atrophische vrouw. Opgezette buik. Op den buik eenige seborrhoïsche wratten. Sterke kyphoskoliose met convexiteit naar rechts, in het borstgedeelte. Weinig rigor, vrij veel livores. Groene verkleuring op den buik vrij sterk. Litteeken in de appendixstreek.

Buiksitus: In den buik is aanvankelijk alleen het colon sigmoïdeum en de flexura lienalis coli zichtbaar. Het S. romanum zit aan het litteeken van den buikwand vergroeid en is tot den anus sterk uitgezet (opengeknipt 25 c.M. breed). Het coecum is een weinig uitgezet, het colon ascendens wat minder, het colon transversum zeer sterk, meer dan armdik. Het gedeelte van de flexura lienalis tot den darmbeenskam is weinig uitgezet, de rest zeer sterk. De dunne darmen zijn niet opgezet. De appendix is lang en dun, ligt geheel vrij. Er is niets te vinden, wat de voortbeweging van den darminhoud mechanisch in den weg zou hebben kunnen staan. Het diaphragma staat rechts onder de vierde, links onder de vijfde rib.

Borstsitus: Beide longen zijn vergroeid met den borstwand.

Hart: Het hart is normaal groot, zeer slap en vrij vetrijk. De ostia zijn goed. Het foramen ovale is gesloten. De mitraalklep is goed. De aortakleppen zijn stijf en gedeeltelijk verkalkt. Er is vrij veel arteriosklerose. De arteria pulmonalis heeft vier kleppen, de vierde is half zoo groot als de anderen. De hartspier is bruin. Aorta 85 m.M., Art. pulm. 80 m.M. Gew. 330 gram.

Longen: In de longen worden — behalve wat bronchitis — geen afwijkingen gezien.

Milt: De milt is atrophisch. Gewicht 75 gram.

Maag: In de maag bevinden zich kleine slijmvliesbloedinkjes. De gal stroomt goed af.

Galblaas: Het galblaasslijmvlies is goed.

Lever: De lever is klein. De rechter kwab is bijna bolrond, de linker kwab zeer sterk afgeplat en veel donkerder bruin dan de rechter. Ter plaatse van de aanhechting van het ligamentum falciforme loopt een indeuking, waarlangs de linker kwab scharniert. Gewicht 850 gram.

Bijnieren: De bijnieren zijn centraal geheel verweekt. Gewicht 20 gram.

Nieren: De nieren zijn normaal van grootte. De kapsel is los, het oppervlak licht gegranuleerd. Het sneevlak is glad, de schors is iets te smal, de teekening goed. Er zijn eenige kysten te zien. Gewicht 340 gram.

Blaas en genitaliën: Geen afwijkingen.

Darm: In den darm worden geen kleppen gezien. In het onderste deel der flexura sigmoïdea bevindt zich een rekkingszweer.

Beenstelsel: De ribben en het sternum zijn zeer makkelijk breekbaar.

Aorta: De aorta is vrij sterk arteriosklerotisch.

Het ruggemerg: Het ruggemerg is slap en dun.

De hersenen: De hersenen zijn atrophisch met dunne gyri en breede diepe sulci. Zij wegen 1160 gram. Zij worden met het ruggemerg voor verder onderzoek aan Prof. BROUWER afgestaan.

Anatomische diagnoses: Syringomyelie. Kyphoskoliosis. Atrophia cerebri et myeli. Atrophia organorum. Arteria pulmonalis cum valvulis IV. Arteriosklerosis aortae. Megacolon partialis. Megaflexura.

Het centrale zenuwstelsel van het geval B.

Bewerking van het materiaal. (B 96).

Het ruggemerg is boven L_1 een eindweegs geschonden. Het halsmerg is een plat bandje. Het gelukt niet boven L_1 de segmenten zeker vast te stellen.

Het bovenste stukje halsmerg (17 m.M.) wordt voor seriesneden bestemd (celloïdine). De rest van hals- en borstmerg wordt in 26 gelijke stukjes verdeeld. Het lumbosacrale merg wordt in segmenten gelegd (10 stukjes). Van 2 stukjes halsmerg en 2 stukjes borstmerg wordt een dun schijfje genomen

en in paraffine ingesloten. De overige 36 stukjes in celloïdine. Van ieder eenige coupes.

Medulla oblongata + pons in celloïdine en seriesneden. Al het celloïdinemateriaal gekleurd volgens Weigert-Pal en van Gieson; bij de serie's om en om een coupe volgens de eene en de andere methode.

Mesencephalon + achterste deel van het diencephalon in celloïdine. Zij zijn, evenals de groote hersenen en het cerebellum (formalinepraeparaten) alleen macroscopisch onderzocht (zie blz. 40).

Beschrijving van de mikroskopische praeparaten [1]).

Ruggemerg.

Het oppervlak van alle praeparaten is kleiner dan van overeenkomstige coupes uit een normaal ruggemerg. Dit geldt ook voor de segmenten caudaal van L_1, het laagste segment waaraan de syringomyelie nog duidelijk is. Bij het bekijken van die caudale segmenten valt het volgende op:

S_5: Er is geen centraalkanaal, maar een centrale prop van ependymcellen. Zooals later zal blijken vindt men nergens in het ruggemerg een canalis centralis, maar op alle doorsneden een dergelijke prop. De ependymcellen vormen dus een massief snoer van den ventriculus quartus tot het einde van het ruggemerg.

De ependymprop doet zich in S_5 als volgt voor. Het oppervlak heeft ongeveer de grootte van de doorsnee van een flink achterwortelbundeltje in hetzelfde praeparaat. De prop bestaat uit $\pm$ 15 celnesten. In de nesten sluiten de cellen met facetjes aan elkaar. Alle cellen zijn ongeveer gelijk groot en hebben in alle richtingen ongeveer dezelfde afmeting.

[1]) Zie uitslaande plaat (fig. 6) achterin.

De kerntjes zijn rond, wat grooter dan de roode bloedlichaampjes in de coupe. Aan de zijkanten en aan den achterkant van het ependym liggen de gliakerntjes wat dichter bij elkaar dan op andere plaatsen. S_5 van het contrôlepraeparaat vertoont ook geen centraalkanaal maar een ependymprop. Die onderscheidt zich in wezen niet van ons geval.

S_4: De grijze stof heeft niet zoo'n plompen, vierkanten vorm als in het normale ruggemerg, maar laat de bekende H-figuur van hoogere segmenten al vermoeden. De streek tusschen voor- en achterhoorns — de z.g. intermediaire zone — is in ons geval smaller. De grijze stof vertoont daar een duidelijke inbochting. Het oppervlak van het ruggemerg loopt hiermee evenwijdig, is dus zijdelings ingedeukt. De intermediaire zone en de voorhoorns vertoonen de matig groote cellen die voor de lagere sacrale segmenten typisch zijn. Aan de witte stof valt in het van Giesonpraeparaat iets bijzonders op. Het dorsomediale deel van de achterstrengen toont minder structuur dan op andere plaatsen en is niet zoo geel (meer grijs-rose). Het is even kernrijk. In het Weigert-Pal praeparaat is dit veldje nog duidelijker: een smalle driehoek in de mediaanlijn met de basis aan den omtrek van het ruggemerg. Het is volkomen wit, gedegenereerd. Het is die afdalende achterstrengbaan, die in het laagste deel van het sacrale merg op dwarsdoorsnee driehoekig is: triangle médian van Gombault en Philippe.

S_3: De zijdelingsche indeuking van den ruggemergscontour is er niet meer, maar het dorsolaterale deel is afgeplat. Het gedegenereerde deel van de achterstrengen vormt nu een smalle strook in de mediaanlijn.

S_2: De doorsnee is voornamelijk in dorsoventrale richting te klein. Bij alle hoogere deelen van het ruggemerg zullen wij ditzelfde vinden. In S_2 weer het gedegenereerde veldje in de achterstrengen. In het van Giesonpraeparaat is het nu een makkelijk herkenbaar strookje van gliaweefsel met tal van kerntjes. Dit gliastrookje zet zich voort in het te rijkelijke

gliaweefsel van de commissura grisea posterior. Ook elders in de achterstrengen te veel glia.

S_1: Vorm en grootte wijken van het contrôlepraeparaat af, zooals ook voor S_2 en S_3 is beschreven. De grijze stof is in het normale ruggemerg beter gevasculariseerd. Zoowel daar, als in ons geval is de ependymprop grooter geworden. In beiden breidt het ependym zich vooral in dwarse richting uit. Het conglomeraat van celnestjes wordt dus ovaal, en links en rechts hiervan treden nog een paar langwerpige groepjes op. De lange as van die groepjes loopt transversaal.

In de achterstrengen nog het gliaschot in de mediaanlijn. In het Weigert-Pal praeparaat is het wit, en wordt ter weerszijden begrensd door een te lichte, vezelarme strook. Verder beiderzijds aan de peripherie van de achterstrengen, niet ver van de zone van Lissauer, een slecht plekje, in het van Giesonpraeparaat fijn korrelig, bijna homogeen, bruinrose met te veel gliakerntjes. Kennelijk zijn de zenuwvezels te gronde gegaan en is de glia gewoekerd en zelf in slechten toestand. Deze slechte veldjes zullen we in alle hoogere coupes weervinden. Ook in de zijstrengen zien we hier voor 't eerst duidelijke degeneratie en wel aan de peripherie van het dorsale deel. Het oppervlak van het ruggemerg vertoont hier een intrekking. Het weefsel is te rijk aan gliakerntjes en gliatusschenstof (bruinrood in het van Gieson-praeparaat). Bovendien staan de bloedvaatjes met hun bijbehoorend bindweefsel te dicht opeen.

L_5: Bij goed toezien is de holtevorming reeds aanwezig, al zullen de grove syringomyelie-afwijkingen pas in L_1 optreden, zooals ik in het begin vermeldde. In het van Giesonpraeparaat van L_5 zien we in de mediaanlijn tusschen de twee achterstrengen een spleet. De eene rand van die spleet is over zijn dorsale helft bekleed met een rood, geslingerd bandje, dat samenhangt met de pia. Het overige deel van de spleet heeft geen eigen zoom, die zich van het omgevende weefsel onderscheidt. In de eene achterstreng nog een spleetje

van mediaal-achter naar lateraal-voor. Dit wordt door een smallen, bruinen glia-zoom begrensd.

Reeds bij kleine vergrooting valt de bruine tint van het dorsale en mediale deel van de achterstrengen op. Bij groote vergrooting blijkt de gliawoekering daar aanzienlijk: een netwerk van lange, geslingerde vezelbundels. De dorsale gedeelten van de zijstrengen zijn weer slechter geworden: de gliose neemt toe, de bloedvaten staan dicht opeen, de vezelarmoede teekent zich in het Weigert-Pal praeparaat duidelijk af.

L_4: Nog meer verschillen met een gezond vergelijkpraeparaat. Het oppervlak is geslonken: de dwarse afmeting is iets-, de voor-achterwaartsche afmeting is veel te klein. De fissura anterior mediana is hier voor 't eerst te breed. De pia mater is te dik, vertoont een grove, hyaline vezelstructuur. De voorhoorns zijn te smal en in hun mediale deel te celarm. Zij zijn te veel naar lateraal gericht. Ook de achterhoorns buigen meer zijwaarts dan in het contrôlepraeparaat. De configuratie is als het ware in zijdelingsche richting gerekt en in voor-achterwaartsche richting gedrukt. De achterstrengvelden zijn gelijk groot als in het normale praeparaat: wat de afstand tusschen dorsale oppervlak en grijze commissuur verliest, wordt gewonnen door den grooteren afstand tusschen de twee achterhoorns. De mergmantel van de voor-zijstreng is te smal. Vooral het achterste deel van de zijstrengen is weer slecht. In het Weigert-Pal praeparaat ziet men links de lichte vlek, rechts niet, maar wel een scherpe intrekking van het oppervlak, doordat alle vezels ter plaatse te loor zijn gegaan.

L_3: In de commissura grisea een paar vaatjes met normale wanden, maar onmiddellijk er om heen een ring van ronde, kleine, donkere kerntjes: lymphocytair infiltraat. Wij zullen dergelijke vaten nog enkele malen tegenkomen. De spleet tusschen de achterhoorns is weer verdwenen. De gliastrooken in de achterstrengen zijn waziger begrensd en breeder, die

in de zijstrengen zijn scherper begrensd en smaller, ook al is er heel veel glia, zooals in het dorso-laterale gedeelte. Bij grootere vergrooting blijkt hoe de witte stof overal geleden heeft. In de van Gieson-praeparaten van een normaal ruggemerg zijn de roode ascylinders, door een geel gekleurd myeline-ringetje omgeven, overal mooi te zien. In ons geval moet men er naar zoeken.

L_2: De pia mater is nog dikker dan in de onderliggende segmenten, kernarm en goeddeels opgebouwd uit grove, hyaline balken. In den hoek tusschen commissura grisea en achterhoorn puilen de grootcellige zuilen van Clarke uit. Zij vormen met de hun verbindende commissura grisea een halterfiguur, rijk aan gliakerntjes, rijker dan het contrôle-praeparaat. Het ruggemerg vertoont zoowel aan den zijstreng-kant als aan den achterstreng-kant van de intredende achterwortels een intrekking. De overige afwijkingen voor de lagere lumbale segmenten beschreven, vindt men in L_2 terug.

Het gebied, waarover de syringomyelie zich uitstrekt.

De grove syringomyelie-afwijkingen reiken van L_1 tot en met de medulla oblongata. De meest craniale praeparaten, waaraan nog afwijkingen worden gevonden, treffen juist de grens van verlengde merg en Varolsbrug.

Het zieke stuk van het centrale zenuwstelsel vertoont een bont beeld. Het wordt doorboord door een lange, hier en daar zich weer sluitende buis en meerdere, kleinere spleten. De holtevorming treedt op in gliawoekeringen, maar ook in weefsel dat niet bijzonder rijk aan glia is.

De gliawoekeringen zijn soms compact, zonder tusschengelegen zenuwelementen, en scherp begrensd. Soms zijn zij ijler en gaan geleidelijk in de omgeving over; in de mazen kunnen dan nog zenuwelementen liggen.

Meestal — maar niet altijd — treden voor de holtevorming een of meer voorboden op. Zoo ontstaan de hiaten soms geleidelijk, nadat het weefsel al losser, de weefselelementen al spichtiger zijn geworden. Dan weer heeft men eerst een klomp nekrotisch weefsel, waar tenslotte een gat in valt. Of eindelijk: de dreigende holtevorming is te voorzien aan een voorafgaande ophooping van enorm dikwandige hyaline-bloedvaten en hyaline bindweefselbalken. Dit proces komt veel voor. Men vindt het zoowel in de compacte tumor-achtige gliamassa's, als daar, waar tusschen het glieuse weefsel nog zenuwelementen zijn te zien en ten slotte ook wel in gebieden, die overigens weinig veranderd zijn.

Na het bovenstaande is het duidelijk, dat de begrenzing van de holten verschillend is.

Wij zien wanden van:

1. een korrelige, dichte, nekrose-massa (zelden);
2. min of meer normaal weefsel (zelden);
3. ijl, gerareficeerd weefsel (vaak);
4. glia (vaak).

In de gevallen 2, 3 en 4 ziet men in de coupes nog al eens, dat op de grens van holte en weefsel een hyaline band loopt en dat in de holte vaten met hyaline wanden zijn blijven staan.

Wij gaan nu over tot de beschrijving der praeparaten uit het syringomyelie gebied (L_1 tot pons), van caudaal naar craniaal.

Ik breng nog even in herinnering, dat het nu komende deel van de medulla spinalis niet in segmenten kon worden gelegd. Bij T_{12} zijn we aan nummer 26 van de 26 stukjes, waarin het borstmerg en het grootste deel van het halsmerg is verdeeld. Ik zal bij de beschrijving van de praeparaten telkens het nummer van het stukje vermelden en ook — voor zoover 't mogelijk is — op welke hoogte van het ruggemerg dat ligt.

L_1: In L_1 treedt voor het eerst de dwarsdoorsnede van de zoogenaamde gliastift op. We zien in de coupes een smallen driehoek van gliaweefsel in de linker achterstreng. Het opper-

vlak is iets grooter dan dat van een kapje substantia gelatinosa Rolando in hetzelfde praeparaat. De korte basis van den driehoek loopt evenwijdig aan de commissura grisea, en hangt lateraal even samen met de linker zuil van Clarke. De top van den driehoek is naar achteren gericht. De gliamassa is compact, in het van Gieson-praeparaat bruinrood, in het Weigert-Pal praeparaat volkomen uitgespaard, dus wit. De structuur is niet overal dezelfde. Aan de randen gaan talrijke fijne vezels af, loodrecht op den omtrek van den driehoek. In het buiten gedeelte van de stift staan de talrijke kerntjes op een egaal bruinrood fond. In het centrum valt een smal, bleek strookje op, begrensd door een donkeren, korreligen zoom. In het lichte strookje liggen geen-, in den donkeren zoom weinig celkernen. In het centrum vervalt de glia blijkbaar en dreigt de holtevorming. Op meerdere plaatsen hangt de gliastift samen met de gliastrooken, die ook lagere segmenten al doorkruisten.

Aan de linkerzijde vindt men in de zuil van Clarke geen groote cellen, maar te veel gliakerntjes. Het overige deel van de grijze stof is niet glieus.

Het vezelverlies en de gliawoekeringen in de achterste helft van de zijstrengen neemt toe. De intrekkingen van het ruggemergsoppervlak ter weerszijden van de achterhoorntoppen die voor L_2 beschreven zijn, zijn ook hier duidelijk.

26, 25 (T_{12}): (zie foto 1 en 2). De pia mater is enorm verdikt, zal dat ook hooger blijven, zoover als de syringomyelie zich uitstrekt. De gliastift is in hoofdzaak hetzelfde als in L_1, maar wordt rommelig: er zijn meer van die plekken van dreigende holtevorming, zooals wij er in het vorige segment één zagen.

Beide zuilen van Clarke zijn glieus. De rechter vertoont nog eenige groote cellen, de linker geen enkele. In het algemeen bevat de grijze stof overal meer gliakerntjes en minder zenuwcellen dan de contrôlepraeparaten. Maar het verschil is nog niet groot. De oorsprongscellen van de efferente,

sympathische vezels in de zijhoorns (z. g. tractus intermediolateralis) zijn op deze hoogte van het ruggemerg nog prachtig te zien. (foto 2). De grijze stof is wat arm aan bloedvaatjes. Rondom enkele vaatjes rangschikken zich donkere kerntjes tot een gordel, zooals dit in L_3 ook werd opgemerkt. In de commissuurstreek en in de achterstrengen treden de, in het oog loopende, hyaline bloedvaten op, omgeven door een gliamanteltje.

De linker voorstreng is tusschen de fissura mediana anterior en den voorhoorn breeder, dan de rechter (foto 1).

De achterste deelen van de zijstrengen zijn weer slechter geworden (foto 1); zij zullen in hoogere deelen van het ruggemerg nog regelmatig achteruitgaan. In C_2 zijn zij geheel verwoest.

24 (laag thoracaalmerg): De rechter achterhoorn en de rechter achterstreng worden nekrotisch. De myeline heeft een groenige, inplaats van een gele tint, in het van Gieson-praeparaat. Zenuwcellen en vezels zijn maar heel flauw te zien. De substantia gelatinosa Rolando van de rechter zijde is noch in het van Gieson-praeparaat, noch in het Weigert-Pal-praeparaat te vinden. Er zijn bloedingen.

23, 22, 21 (laag thoracaal merg): De medulla was in het praeparaat 24 rechts achter al niet heelemaal compleet. Hier blijft tenslotte alleen de linkerhelft over. In het midden van het thoracale merg (16) zijn de praeparaten pas weer volledig. Blijkbaar is het zieke weefsel bij het uitnemen van het ruggemerg niet in zijn geheel meegekomen.

De gliastift is dikker, neemt het gebied van de linker zuil van Clarke en het aangrenzende grauw mee in beslag. De stift is nu doorboord; de holte vertoont alleen nog wat ijle vezels en hier en daar een bloeding.

20 ($\pm$ T_9): De rechterhelft van de grijze stof valt weer bijna geheel in het praeparaat. De witte stof is rechts achter nog geschonden. Wij zien op deze hoogte van het ruggemerg

een nieuwe gliawoekering met verval, langs den dorso-medialen rand van den rechter achterhoorn. Ook treedt hier voor 't eerst verval op in de commissuurstreek. Daar ligt heel rustig de ependymprop. Maar er voor en er achter ziet men een smalle, dwarse striem, waar het weefsel ijl en vezelig is geworden. In de rechter zona intermedia wordt uit die twee gerareficeerde strooken één strook. Die buigt zich om in de richting van den rechter achterhoorn en zet zich voort in het vervallen centrum van het nieuwe gliablad.

19, 18, 17, 16 (± T_8 en T_7): De praeparaten zijn nog steeds niet heelemaal volledig.

In dit zuiltje ruggemerg staat een met glia bekleedde spleet, in den vorm van een drieluik: het middenstuk volgens de commissuurstreek, de zijbladen volgens de achterhoorns. Het linker blad is kleiner dan het rechter. Maar ook in den top van den linker achterhoorn is het weefsel niet in orde: rareficatie. De vaten in en in de buurt van de nieuwe gliaplaten staan dicht opeen en zijn weer dikwandig. Zij zijn de eenige elementen, die in de spleet blijven staan. Sommige deelen van de spleet zijn met een dunnen hyalinen zoom bekleed.

De gliastift in de linker achterstreng blijft ongeveer even dik, is hier niet hol, en zendt een uitlooper dorsaalwaarts (in 18). Waar die het oppervlak bereikt, vertoont het ruggemerg een intrekking. De pia is daar enorm verdikt en vertoont bloedinkjes. De grijze stof is nu goeddeels vernield. Hier en daar staat nog een stukje van den linker achterhoorn en van den linker tractus intermedio-lateralis, maar overigens zijn de middenzone en de achterhoorns geheel verdwenen. De voorhoorns lijden ook, zij worden aan de dorsale zijde door het syringomyelie-proces gepakt en toonen maar schaars motorische cellen.

In de witte stof treden hier geen nieuwe veranderingen op.

15, 14 (ongeveer het midden van het thoracale merg): Hier ligt een maximum aan verwoesting van de grijze stof.

Het midden aan het thoracale merg is ook het eenige stuk van de medulla, waar een voorstreng — en wel de rechter — door een spleet wordt doorsneden. Die spleet gaat uit van het hiaat, dat in het centrum van de onderliggende segmenten al is opgetreden, en loopt, naast de fissura anterior, van achter naar voren tot de peripherie toe. In de linker voorstreng komt het op de overeenkomstige plek slechts tot een matige gliose.

De spleet volgens den rechter achterhoorn verdwijnt langzamerhand.

Tot nu toe lag de ijlere gliabekleeding van de holte min of meer gescheiden van de compacte gliastift. In 14 kan men die twee gliagebieden niet meer onderscheiden. (Zie foto 13). Achter en rechts van het hiaat ligt een breede compacte gliamassa, die met een wig in het achterstrengveld dringt. Van de zijkanten dezer wig gaan ijlere gliamassa's dorso-lateraalwaarts in de richting van de achterhoorns en het achterste deel van de zijstrengen.

Van de grijze stof blijft niets staan, behalve het voorste stukje van den linker voorhoorn en hier en daar de toppen der achterhoorns. En ook deze gebieden zijn veel te rijk aan glia en te arm aan zenuwelementen.

Ondanks deze verwoestingen in het centrum is de ependymprop niet vernield, maar zij is ook niet gewoekerd. Het ependym helpt den achterwand van de spleet vormen op een plek, waar aan de voorzijde het gespaarde stukje van den linker voorhoorn ligt. Nu het hiaat zoo groot is geworden, zijn de verschillende deelen van het ruggemerg blijkbaar ten opzichte van elkaar verschoven.

13, 12 ($\pm$ T_5 T_4): Er is weer een min of meer afzonderlijke gliastift te onderscheiden, op zijn oude plaats, maar nu veel dikker. Er zijn in de achterstrengen vezels verloren gegaan; maar voor een deel zijn zij door de gliastift alleen op zij gedrongen. Zoo wordt het achterstrengveld te breed.

Hier te beginnen, en hooger op door het heele ruggemerg,

reikt de achterzijde van deze gliawoekering tot aan de pia mater of tot een dik bindweefselschot, dat de pia in de fissura mediana posterior zendt.

De grijze stof blijft hier wat meer gespaard. Het linkerbeen van de H-figuur is er weer, al is de bouw nog lang niet goed. Het rechterbeen en het verbindingsstuk zijn bijna volkomen glieus. Eerst rommelig met donkerder, celrijke gliavelden en meerdere heel lichte plekken, ijl-vezelig, haast zonder kerntjes. Wat hooger ligt de glia als een wal om een holte, daar, waar men de rechter intermediaire zone en de rechter achterhoorn verwacht.

De spleet in de rechter voorstreng is nu vervangen door een glieuse plek, die links haar pendant vindt.

In de zijstrengen geen nieuws.

11 ($\pm$ T_4): De gliaformatie is nog al wat veranderd. De compacte gliamassa ligt nu in de commissuurstreek en vertoont een flinke holte. Deze gliawoekering reikt verder naar links-voor, dan naar rechts. In verband hiermee is het zijgedeelte van de rechter zona intermedia en de heele rechter voorhoorn vrij goed, links zijn ook die vernield met uitzondering van het voorste stukje van den voorhoorn.

De cornua posteriora, het achterste deel van de zijstrengen en de zones van Lissauer zijn weer met glia doorwoekerd. Maar enkele zenuwelementen blijven gespaard, voornamelijk aan de mediale zijde der achterhoorns en aan hun toppen, zoodat men bijv. de substantia gelatinosa Rolando met eenige moeite kan herkennen.

De glieuse veldjes in de voorstrengen zijn op deze hoogte beperkt tot het periphere deel van den mergmantel om de margo anterior van de voorhoorns. Die degeneratie-plekjes blijven duidelijk tot het lage halsmerg.

10, 9, 8 ($\pm$ T_3, T_2): Tusschen de heel zieke middelste thoracale segmenten en de medulla cervicalis, die naar boven toe steeds meer verwoest raakt, vormt het bovenste thoracale

merg een zuiltje met betrekkelijk geringe vernieling. De compacte glia-massa is kleiner geworden. De doorsnede herinnert in vorm en ligging aan de gliastift in de laagste thoracale segmenten: een driehoek, die het ventrale deel — en nu een groot deel — van de achterstrengen inneemt. De commissuurstreek wordt door de basis van dien driehoek gerekt, het linker paracentrale gebied wordt door den linker basishoek gepakt. De top hangt met in de fissura mediana posterior gewoekerde pia samen. De gliazuil is hier òf hol, òf zoo goed als hol: in het centrum van de zuil zijn dan alleen wat spichtige gliavezeltjes over. De grijze stof is grootendeels gespaard, maar heeft diffuus geleden.

Het achterste deel van de zijstrengen is sterk glieus. In de Weigert-Pal praeparaten vindt men in het aan de achterhoorns sluitende deel geen enkele vezel, aan de peripherie een zoom, waar nog enkele myelinescheeden zijn gespaard. In de van Gieson-praeparaten valt op, dat de glia in deze streek, naar mate men hooger komt, rijker wordt aan dikwandige hyaline vaten. In het halsmerg zal dit nog erger worden.

7 ($\pm T_1$): Dat dit stukje ruggemerg ongeveer het eerste borstsegment representeert, is geconcludeerd uit het grooter worden van de voorhoorns.

De doorsnede van de gliazuil heeft hier den vorm van een platten paddenstoel (zie foto 4, en uitslaande plaat). In deze voorstelling is de pia aan de achterzijde van het ruggemerg de bodem, waaruit de paddenstoel oprijst. De steel ligt tusschen de twee achterstrengen. Het schild neemt de plaats in van de commissuurstreek en dringt de beide helften van de grijze stof in de intermediair zone uit elkaar. Als ik de dwarse doorsnee van de normale grijze stof zou vergelijken met een stel X-beenen, dan zou ik hier moeten spreken van O-beenen.

De linker voorhoorn en de linker intermediaire zone zijn van het centrum uit vernield; de buitenwanden zijn blijven staan.

Rechts is een breedere zone gespaard. In de linker intermediaire zone zijn geen, in de rechter zijn enkele cellen te zien.

De achterstrengen zijn onderverdeeld in de zuilen van Goll en Burdach. De linker achterstreng is smaller dan de rechter ten koste van de columna gracilis.

6, 5 (± C_8, C_7): Het door syringomyelie vernielde gebied heeft in dit zuiltje ruggemerg een ingewikkelden vorm. In de Weigert-Pal praeparaten is te zien, hoe een frontaal vlak onmiddellijk achter de commissura alba zijn myeline verloren heeft. Het reikt zijdelings tot het laterale deel van de breede voorhoorns, en vormt dan een krul, de achterhoorns in. Eerst verdwijnt alleen het centrum van de cornua posteriora, meer craniaalwaarts ook hun buitenste zoom. Dan hangt het vezellooze gebied in het achterste deel van de zijstrengen samen met dat in de grijze stof. In het midden staat het frontale vlak breed in verbinding met den iets meer naar achter gelegen „paddenstoel" van zoo pas. Links en rechts blijft tusschen deze gebieden een gebogen blad gespaard; het buigt langs den rand van den „paddenstoel" om en hangt daar samen met de gelijkzijdige achterstreng.

De gebieden, die in de Weigert-Pal-praeparaten uitgespaard zijn, vertoonen in de van Gieson-praeparaten een bont beeld. Het voorste, frontale blad met zijne zijstukken bestaat aanvankelijk uit glia met meerdere plaatsen van verval. In 5 blijft er nauwelijks glia staan, maar zien we een, in hoofdzaak frontale, spleet; daarmee hangen verscheidene grillige hiaten in de zijstukken samen.

De „paddenstoel" blijkt in de van Gieson-praeparaten uit glia opgebouwd. Eerst met een flink gat erin; later verdwijnt dit.

De hiaten worden weer gedeeltelijk door een hyalinen zoom omgeven, en wij worden weer getroffen door de talrijke hyaline vaten.

4, 3 (± C_6 C_5): De verwoestingen in de achterste helft van het ruggemerg nemen nog toe. Door de intumescentia

cervicalis is het halsmerg hier toch al breeder; nu de dorsale helft voor een goed deel verloren gaat, wordt het halsmerg een plat bandje, zooals in het verslag over de technische bewerking van het materiaal al werd opgemerkt.

Het areaal van holten en glia wijkt weinig af van dat in de onderliggende stukjes. De smalle gebogen slippen die daar nog in samenhang met de achterstrengen bleven, gaan langzamerhand verloren. Dan vertoont de „syringomyelie" — zooals ik het vernielde weefsel kortweg wil aanduiden — een lang front, direct achter de commissura alba en het voorste deel van de beide zijhoorns. Van dat front gaan drie vleugels naar achteren: twee zijdelingsche — in plaats van de vernielde achterhoorns en het aangrenzende gebied — één in de mediaanlijn. Wat nog van iedere achterstreng over is, wordt behalve door de enorm verdikte pia aan den achterkant, alzijdig door de syringomyelie omgeven.

2, 1 ($\pm$ C_4 C_3): Hier en in C_2 ligt het maximum aan verwoestingen. (Zie foto 5). De syringomyelie vernielt tenslotte volledig:

1. de achterstrengen;
2. de dorsale helft van de zijstrengen;
3. de achterhoorns;
4. de intermediaire zones;
5. een klein, dorsaal deel van de voorhoorns;
6. de commissura grisea.

In het overige deel van de doorsneden vindt men, ook in de beste plekken, meer glia dan in gezond halsmerg. Opvallend is, dat ook hier het ependym gespaard is. Het vormt, op één plek van een spleet, een begrenzing van kubisch epitheel.

In het rommelige syringomyelie-gebied is een enorm weefselverval. Waar dit het ergste is, neemt de syringomyelie maar een smalle strook in aan de achterzijde van het zenuwweefsel. De dorso-ventrale afmeting in de mediaanlijn van het praeparaat wordt dan heel klein: de syringomyelie plus de commissura

alba vormen een landengte, die de twee ruggemergshelften verbindt. Aan den voorkant van die engte ligt de wat breede fissura mediana anterior, aan den achterkant een wijde baai door de syringomyelie-wildernis omgeven.

In 1 is het areaal van behouden zenuwweefsel ongeveer gelijk aan dat in 2, maar het syringomyelie-gebied vertoont aan de achterzij geen inham.

Wij zijn nu aan het in serie gesneden stukje halsmerg toe. Hieraan sluit dan een seriestuk, waarin nog enkele doorsneden door het halsmerg vallen en verder het verlengde merg en de pons. [1])

Het bovenste halsmerg: $\pm$ C_2, C_1. Van caudaal naar craniaal nemen de ziekelijke veranderingen nu weer af. Eerst zijn alleen de randen van de voorhoorns en den rechter zijhoorn gespaard, met de daarbijbehoorende deelen van den mergmantel: links alleen de voorstreng, rechts ook een stuk van de zijstreng. Al gauw bovendien een veldje in den linker en een in den rechter funiculus posterior (zie teekening, coupe 78). Een stuk van het gespaarde rechter veldje vertoont den bouw van de zone van Lissauer. In het gliaweefsel ziet men meer en meer amyloiedlichaampjes. De holte is eerst groot en onregelmatig, slechts op enkele plaatsen door een hyalinen zoom omrand, maar veelal door een nekrotische massa omgeven. In het bovenste deel van C_1 wordt het syringomyeliehiaat symmetrisch van vorm: een spleet volgens de achterhoorns en de grijze commissuur, zooals wij dat ook in T_8 en T_7 hebben gezien. Die spleet wordt door dunne gliabladen begrensd, alleen het middenstuk heeft aan zijn dorsale zijde

[1]) Om zich aan de nummers bij de teekening en bij de foto's van het seriemateriaal te kunnen orienteeren het volgende: de coupes zijn 35 μ dik, allen gekleurd, om en om volgens Weigert-Pal en van Gieson, en doorloopend genummerd van caudaal naar craniaal. Een Weigert-Palcoupe en de bijbehoorende van Giesoncoupe hebben hetzelfde nummer.

een uitgebreide glieuze massa liggen, die tot de pia reikt (zie teekening, coupe 211).

Naarmate we hooger in de serie komen, herstelt zich de grijze stof van voor naar achter, zoodat in C_1 de intermediaire zone weer te zien is. Ook de zijstrengen worden iets beter. In hun dorsale gedeelten komen in de Weigert-Pal praeparaten enkele myeline-houdende vezels voor den dag, rechts meer dan links.

In C_1 zien wij een diepe intrekking van de ruggemergsomtrek op de grens van vóór- en zijstrengen; bij het begin van de Py-kruising verdwijnt die weer. Langs de randen van die insnijding ligt een glia-zoompje met dicht opeen staande kerntjes.

De medulla oblongata.

De verbetering houdt in het allereerste begin van de medulla oblongata nog aan. Maar ter hoogte, waar de achterstrengkernen optreden, nemen de afwijkingen alweer toe, en bereiken een maximum in het begin van het open deel van het verlengde merg. Dan nemen zij langzamerhand en definitief af. Bij den overgang in den pons valt de bovengrens van de syringobulbie.

In het gesloten deel van de oblongata lijdt het dorsale en vooral het dorso-laterale areaal *links* meer dan *rechts*. Het ventrale gebied is beiderzijds vrijwel intact.

Al dadelijk bij het begin van de pyramide-kruising is de substantia reticularis links maar even aangeduid. Het dorso-laterale deel van de linker zijstreng en wat er van de linker achterstreng te herkennen is, is heel arm aan vezels. Rechts zijn beide gebieden wat beter. Rechts zijn ook enkele fibrae tractus spinalis nervi trigemini gespaard.

De achterhoorns ontbreken aanvankelijk.

Ongeveer op hun plaats vinden wij dan beiderzijds een

spleet, die soms samenhangt met de holte in het centrum van de praeparaten. Die holte wordt door een omvangrijk glieus gebied omgeven, dat zich vooral dorsaalwaarts uitbreidt en daar de pia bereikt. Het bevat, vooral achter, veel corpora amylacea. De spleten volgens de achterhoorns verdwijnen al gauw. Eerst sluit zich het dorso-laterale deel. Op die plaats komt langzamerhand de substantia gelatinosa tractus spinalis nervi trigemini voor den dag. Tegelijkertijd verandert *het hiaat in het midden van de medulla.* In het bovenste deel van de medulla cervicalis was dit nog een *dwarse spleet.* Bij het begin van de pyramide-kruising is het een *onregelmatige holte:* de dwarse afmeting is verkleind, de voor-achterwaartsche vergroot. Nog iets hooger is dit proces weer verder gegaan, zoodat wij een *voor-achterwaartsche, mediane spleet* zien, de eenige in het praeparaat. (foto 6, coupe 298). Het verdient opmerking, dat het gliaweefsel in het begin van het verlengde merg ijl en mazig is.

De zoo pas besproken veranderingen spelen zich af vóór de achterstrengkernen zijn opgetreden. Als die er eenmaal zijn, wordt de *rechter* spinale trigeminuswortel al gauw omvangrijk. Aan zijn voorzijde ziet men telkens weer een heel fijne spleet. (zie teekening, coupe 327 en foto 7, coupe 387). De *linker* tractus spinalis trigemini is nauwelijks te vinden, ligt in een glieus gebied, waar het verval dreigt: de gliavezels zijn spichtig en liggen ver uit elkaar.

Langs de spleet in de mediaanlijn begint nu een compacte gliawoekering met dikke vaten, die de spleet dorsaal omvat. Het voorste deel van het hiaat is veel wijder en ligt in het centrum van een gerareficeerde plek (foto 7, coupe 387). Weer ventraal daarvan ligt rustig het ependym.

Nog wat hooger, waar de pyramide-kruising langzamerhand eindigt en de lemniscus-kruising begint, zien wij *links een nieuw gliablad,* dat ook wel eens overlangs gespleten is, en

dat loopt van midden-achter naar lateraal-voor (foto 8, coupe 400). De nucl. gracilis, de nucl. cuneatus en de spinale trigeminuswortel liggen er achter. Vlak bij den lateralen rand van het ruggemerg splitst het gliablad zich, en sluit een driehoekig gebied in. *Rechts* zien wij, symmetrisch met de glia links, *een heel fijne spleet.* Achter die spleet ligt een vrijwel intact gebied, met uitzondering van den funiculus gracilis en een deel van den funiculus cuneatus. Het gebied links, achter het gliablad, verkeert in heel slechten toestand: er liggen veel te weinig zenuwcellen en vezels, en te veel ijle glia. Van den funiculus gracilis en cuneatus hier geen spoor. Voorloopig ziet men ventraal van het nieuwe gliablad tenminste evenveel kruisende lemniscusvezels als aan den overkant. Die komen blijkbaar langs den onderrand van het gliablad uit de achterstrengkernen. Op deze hoogte is de verwijding aan het ventrale eind van de mediane spleet niet zoo duidelijk, maar er liggen daar nu dikwandige vaten. Sommige vaatwanden zijn opgepropt met lymphocyten (foto 9).

Wij naderen nu den overgang van centraal-kanaal in den vierden ventrikel en den nucleus hypoglossus.

Het ependym verhuist wat dorsaalwaarts en rangschikt zich in een dorso-ventrale formatie. Het bereikt weldra de mediane spleet en bekleedt die dan met een laag cubisch epitheel. Waar het centraalkanaal den vierden ventrikel nadert, vormt het ook normaliter een spleet. Maar in ons geval wordt het ependym omgeven met een compacte gliamassa, die de plaats van het buisgrauw inneemt. Dit is verwoest. Men zou hier de onderpool van de dorsale vaguskernen verwachten, maar zoekt die te vergeefs. Wel is hier het caudale deel van de tractus solitarii met eenige moeite te vinden.

Op deze hoogte vinden wij de laatste kruisende lemniscusvezels uit de linker achterstrengkernen. De hoogere zijn blijkbaar door de scheeve gliaspleet afgesneden.

In het open deel van de medulla oblongata nemen de uitgebreide veranderingen in het *linker* dorso-laterale gebied geleidelijk af, en de typische gliaspleet, die dit areaal afsnijdt van de substantia reticularis wordt al gauw onduidelijk. Tegelijk treedt *rechts* die glia-spleet juist meer op den voorgrond. [1]) De *mediane gliose* vernielt in deze streek *rechts* meer, dan *links*.

Gaan we ook dit stuk van de serie systematisch na, van caudaal naar craniaal, dan zien wij het volgende. Zoodra wij in het gebied van den vierden ventrikel zijn, wordt de compacte gliamassa, die achter in de mediaanstreek ligt, kleiner. Alleen het meest dorsale deel ervan blijft over. Maar daarvóór een een veldje met rareficatie en hyaline bindweefselbalken en vaten. Zoodoende zijn de dorsale vaguskernen hier nog verwoest. De tractus solitarii zijn behouden, maar glieus. Ook de nuclei hypoglossi, die met hun caudale pool in deze doorsneden liggen, hebben te lijden. De linker weinig, de rechter veel meer. De schuin verloopende glia-spleet links is alleen lateraal nog duidelijk en splitst zich nog steeds vlak bij het oppervlak, snijdt daar een driehoekig, glieus gebied af. Er buiten om intacte fibrae arcuatae externae.

Even na het ontstaan van den vierden ventrikel (coupe 446) eindigt de reeks boogvezels uit de rechter achterstreng-kernen, nog vóór de caudale pool van de olijven in de doorsneden valt. Nog iets hooger, waar de olijven in de coupes vallen, neemt de compacte glia in de mediaanlijn af. De rareficatieplekken er vóór vertoonen zich hier en daar zelfs op het kruispunt tusschen de lemnisci en pyramiden [2]). Van de twee typische gliaspleten verdwijnt nu de linker geheel, maar het laterale veld tusschen de tractus spinalis V en de olijfstreek blijft glieus. Symmetrisch hiermee rechts een veldje, ook met

[1]) Er zijn enkele coupes, vlak voordat de medulla oblongata zich opent, waar de linker gliaspleet nog, en de rechter gliaspleet al heel groot is, zie teekening, coupe 405.

[2]) Zie bij deze en de volgende alinea teekening, coupe 460 en foto 10, coupe 467.

vezelverlies, aan het laterale einde van de rechter gliaspleet, die nu op zijn ergst is. Aan zijn mediale einde ligt de rechter tractus solitarius. De fibrae arcuatae internae van de rechter zijde worden door de rechter gliaspleet vernield. Aan de linker zijde loopen die in vrij groot aantal tusschen de mediaanlijn en het gebied, dat door spinale trigeminuswortel en tractus solitarius begrensd wordt. *Dorso-lateraal* hiervan is *de linker oblongatahelft nog lang niet goed* en vertoont daar zelfs weer een kleine holte, medio-ventraal van de kern van VON MONAKOW. Dorsaal naast de mediaanlijn is de linkerkant weer beter, dan de rechter. De fasciculus praedorsalis en de fasciculus longitudinalis posterior ontbreken rechts bijna volkomen. De rechter nucleus N. hypoglossi komt daardoor meer ventraalwaarts. Hij is kleiner en cel- en vezelarmer, dan de linker. De dorsale vaguskernen zijn nog slecht. Er zijn nu wel enkele cellen van te zien, maar zij zijn te klein, te korrelig en te bruin in het van Giesonpraeparaat.

Maar: bij het omhoog gaan in de serie verbetert het dorsale vagusgebied nu snel. Als wij op één vierde zijn van het open deel van de medulla oblongata (± coupe 474), waar de olijven krachtig zijn ontwikkeld, is de linker dorsale vaguskern vrijwel intact en de rechter veel verbeterd. Hij vertoont wel nog eenige zieke cellen tusschen die, die er goed uitzien en zelfs een paar nekrose-plekjes.

Tot het midden van de geopende medulla oblongata (± coupe 502) treden nu de volgende veranderingen in het beeld op.

De gliaspleet *rechts* wordt langzamerhand kleiner. De fibrae arcuatae internae ontbreken aanvankelijk nog rechts, maar beginnen zich later te herstellen.

De laterale, glieuze gebieden, ongeveer de velden van VON MONAKOW, blijven beiderzijds nog te arm aan vezels.

Het dorso-laterale gebied *links* is nog slecht en vertoont nog steeds een kleine holte.

Het gebied in de mediaanlijn vertoont maar kleine glia- en rareficatieplekken in een vrijwel symmetrische rangschikking. En wel: een strookje langs den bodem van den vierden ventrikel dorsaal van het mediale gedeelte van de vaguskernen en dorsaal van de hypoglossuskernen. Een mediane uitlooper zet zich tusschen de hypoglossuskernen voort. Twee zijdelingsche uitloopers dringen tusschen de hypoglossus- en vaguskernen, en laedeeren de nuclei intercalati STADERINI. Lateraal, tusschen dorsale vaguskern en afdalenden vestibularis-wortel (— die wordt langzamerhand duidelijk —) een afzonderlijk gliaschot.

In de glia is de rechter dorsale bundel van SCHÜTZ opgenomen; de linker lijdt minder. De nucleus dorsalis vagi magno- et parvocellularis is beiderzijds goed. Links is de nucleus rotundus vagi slecht: weinig structuur en haast geen cellen.

In het derde kwart van het open deel van de medulla oblongata (coupes 502—530) eerst niet veel verandering.

De holte in het *linker latero-dorsale* deel verdwijnt wel, de gliose neemt daar wel af, maar het heele gebied, dat dorsaal ligt van een lijn, die den tractus solitarius met het laterale gedeelte van de olijf verbindt, blijft *links* toch nog *slechter dan rechts.*

Links en rechts vinden wij in het veld van VON MONAKOW nog wat gliose en rareficatie.

In tegenstelling met het latero-dorsale gedeelte vertoont *het medio-dorsale gebied rechts minder zenuwelementen dan links:* een kleineren nucleus XII, een ijl bundeltje van SCHÜTZ, een dunneren fasciculus longitudinalis dorsalis, en in het algemeen minder vezels in het medio-dorsale deel van de substantia reticularis tegmenti. Al gauw verandert echter de vezelrijkdom ten gunste van rechts. Nu de gliaspleet rechts al eenigen tijd verdwenen is — en in verband met den beteren toestand van het rechter dorso-laterale gebied vergeleken met

links — worden de boogvezels in de rechter tegmentumhelft talrijker dan links.

De gliawoekeringen langs den bodem van den vierden ventrikel worden smaller. Rechts wordt het dorsale vagusgebied plus de tractus solitarius tusschen twee gliabladen gepakt. Links zien wij alleen nog een duidelijke gliawoekering ter plaatse van den nucleus intercalatus. De sensibele en motorische dorsale vaguskernen zijn beiderzijds op alle praeparaten van dit stukje verlengde merg goed te zien.

In het bovenste één vierde gedeelte van de medulla oblongata (coupe 530—558) verdwijnen de syringomyelie-plekken langzamerhand.

De pathologische glia in de buurt van den ventrikel-bodem was al veel verminderd en is nu aanstonds verdwenen.

In de velden van VON MONAKOW en in de dorso-laterale partijen zien wij bij het omhooggaan in de serie nog enkele glia- en rareficatieplekken. Maar als de overgang van de medulla oblongata in den pons zich langzamerhand aankondigt, is het uit. —

Wij zijn hier in het gebied, dat in de volgende beschrijving is aangegeven:

De laagste ponsvezels overbruggen de fissura mediana anterior, en maken die tot foramen coecum (zie teekening, coupe 556). Daar achter: de pyramiden, de olijven en de lemnisci. De vierde ventrikel opent zich zijdelings in den recessus lateralis. Area ovalis en pars interna corporis restiformis worden krachtig. De fibrae tractus spinalis nervi V worden door de crura van het corpus restiforme omvat. De substantia gelatinosa V wordt onduidelijk en vertoont vele fibrae concomitantes. De bovenste vaguswortels treden in de medulla. De dorsale vaguskernen zijn intact, eerst groot. Vrij plotseling worden zij kleiner en van den ventrikelbodem weggedrongen; zij nemen dan nog slechts een klein veldje mediaan

van den tractus solitarius in. Hun plaats wordt ingenomen door den nucleus triangularis vestibularis. De nucleus XII eindigt. Op zijn plaats ligt de nucleus praepositus nuclei hypoglossi. De eerste fibrae medullares treden op.

De linker fasciculus longitudinalis dorsalis is hier nog steeds krachtiger dan de rechter.

In de seriesneden door de pons geen „syringobulbie". Er moeten natuurlijk vezels uitgevallen zijn. Dat is, bij nauwkeurige vergelijking met normale praeparaten, ook te zien. Maar op de dwarsdoorsneden nergens een aaneengesloten veldje, waar alle vezels zijn uitgevallen — ook niet in den lemniscus medianus —, zoodat dit geval zich niet leent tot het vervolgen van secundaire degeneraties.

Macroscopie van het overige gedeelte der hersenen.

De pia mater vertoont geen afwijkingen. Geen windingsanomalieën van den cortex cerebri. Bij doorsnijden van de hersenen in frontale richting, vlak achter het chiasma, blijkt, dat de beide zijventrikels en het infundibulum niet verwijd zijn. De hersenen worden nu verder regelmatig aan sneden gelegd (frontaal). Schors en merg van de groote hersenen, balk, corpus striatum, capsula interna en tusschenhersenen zien er goed uit. De ventrikels zijn overal normaal van vorm en grootte.

Mesencephalon en aansluitend deel van het thalamusgebied in sneden gelegd: geen afwijkingen te zien.

Cerebellum: schors en merg zien er normaal uit. Ook de nucleus dentatus vertoont macroscopisch niets bijzonders.

2. Geval W. Syringomyelie.

Uittreksel uit de ziektegeschiedenis. [1])

Louïse M. Wa..., geboren 1864, overleden 1918, 54 jaar oud, is sinds haar 28ste jaar met enkele onderbrekingen voortdurend in het Binnen-Gasthuis verpleegd, wegens syringomyelie en syringobulbie.

Het verhaal van haar jeugd en de familie-anamnese geven geen bijzonderheden.

Sinds haar 27ste jaar klaagde zij over paraesthesieën en krachteloosheid, begonnen met sleepen van het rechter been. Ongeveer een maand later merkte zij, dat zij onvoldoende kracht had in haar rechter arm. Die tintelde bovendien en deed soms werkelijk pijn. Kort daarop dezelfde bezwaren aan den linker arm.

Sinds haar 24ste jaar was zij opvallend dik geworden. Zoo wordt zij in 1892 opgenomen met een lichaamsgewicht van 91 K.G.

Bij het eerste onderzoek al vond men litteekens van brandwondjes aan de handen. Aan beide armen bleek de tastzin en het diepe gevoel normaal, de pijnzin diep, de temperatuurzin licht gestoord. De handen koud en cyanotisch. Beide armen en handen paretisch. Fibrillaire contracties in de muis van linker en rechter duim. Al gauw is niet alleen het rechter, maar ook het linker been spastisch-paretisch (1893), met hypalgesie van de voeten.

Al in de oudste aanteekeningen wordt een opvallende constipatie vermeld.

In 1897 vind ik genoteerd: fibrillaire contracties om neus en mond, en in het platysma. Linker tonghelft en linker helft

---

[1]) Van de afdeeling van Prof. Winkler (tot 1913) en van Prof. Wertheim Salomonson.

van het verhemelte paretisch. De verlamming aan de bovenste extremiteiten heeft zich verder ontwikkeld, talrijke spieren zijn volkomen geatrophieerd. De buikreflexen zijn opgeheven.

In 1900 zijn de beenen paralytisch en kan pat. zich niet meer oprichten. Er is langzamerhand een geduchte kyphoskoliose van hals- en borstwervelkolom ontstaan. Verscheidene malen vindt men in deze jaren heftige pijnen vermeld: in de armen en beenen, en in nek en rug.

De *pijn*zin is langzamerhand erger gestoord. In 1897 is reeds beiderzijds het trigeminusgebied analgetisch, met vrijlating van een ovaal, dat juist oogen, neus en mond omvat. Aan het trigeminusgebied sluit de analgesie van hals- en borstsegmenten aan tot en met T_6. De *temperatuur*zin-stoornis ligt in dezelfde streek, maar is minder omvangrijk: een grooter stuk van het trigeminusgebied is intact, en het 2e en 3e halssegment zijn niet gestoord. Van T_3 naar omlaag evenmin stoornissen. De *tast*zin is aan hals- en schoudergordel en aan den romp opgeheven van C_2-T_4, aan armen en handen nog min of meer aanwezig.

Van 1899 tot pat.'s dood toe is zij nu en dan incontinent voor urine, gedurende een maand bijv., maar telkens gaat de mictie weer maandenlang goed.

De constipatie blijft, in 1905 gaat die zelfs eenige malen over in een ernstigen toestand: ileus.

Hierover worden wij het beste ingelicht door de historiae morbi uit de kliniek van Prof. LANZ.[1])

Ik ontleen daaraan het volgende:

15 Jan. 1905: In bed gebleven met klachten over gespannen buik en benauwdheid, zooals reeds zoo vaak in den loop der jaren. Gemiddelde duur van zoo'n aanval 2—3 dagen.

16 Jan.: Pijn in de linkerzij, meer spanning, had dien dag éénmaal ontlasting met veel moeite.

[1]) Deze zijn door Prof. Lanz tot mijn beschikking gesteld, waarvoor ik hem gaarne mijn dank betuig.

17 Jan.: Braken, ontlasting na een laxans.

18 Jan.: Minder pijn. Na een clysma tweemaal weinig, dunvloeibare ontlasting.

19 Jan.: Braken, geen faecale foetor. Defaecatie: uiterst weinig, zonder bloed. De buik zet nog meer op, de benauwdheid neemt toe, pat. voelt borborygmi, die ook te hooren zijn, het sterkst in de L. zij; geen flatus.

20 Jan.: Geen leverdemping. Over den heelen buik tympanie. Ictus cordis in de 3e I. R., longlevergrens in de 4e I. R.

(21, 22, 23 Jan.: Geen aanteekeningen).

24 Jan.: Geen flatus.

25 Jan.: Peristaltiek zichtbaar, vrij sterk toenemende naar links. Daar schijnt ze op te houden. Na hoog clysma collaps. Braken van niet-faecale massa, waarin geen spijsresten, geen gal. Per anum gespannen tumor te voelen: wschl. uitgezette darmen. Per vaginam hetzelfde. Na afloop van de collaps weer onderzocht: duidelijke peristaltiek en metaalklinkende borborygmi. Pols 104—110. Temp. normaal.

26 Jan.: De buik is het sterkst opgezet rechts in epigastrio. Er is geen peristaltiek te zien. Bij stootsgewijze bimanueele palpatie voelt men een lichte vloeistofgolf tegen de hand, en toch overal tympanie. Borstorganen als op 20 Jan. Diagnose: chronische ileus.

27 Jan.: Operatie door Prof. LANZ. Buikholte geopend door de linker rectusscheede. Er komt terstond wat sereus vocht te voorschijn. De sterk uitgezette dikke darm dringt naar buiten, en wel: de inmonding van het ileum in het coecum en de flexura sigmoïdea + colon descendens. Deze zijn 180° gedraaid. Na opheffen van de volvulus wordt een buis door den anus in den darm gebracht en de dunne faeces en gassen naar buiten gedrukt. De intestina worden gereponeerd en de buik wordt gesloten.

In de anamnese, die pat. 15 Jan. 1905 gaf, wordt vermeld, dat zij 4 jaar te voren een absces gehad zou hebben,

dat in de vagina perforeerde. Het vaginaal- en rectaalonderzoek op 15 Jan. 1905 leverde geen afwijking op; evenmin in Juli 1906 (Dr. BODO SLINGENBERG). Pat. leed toen aan metrorhagieën en is daarvoor gecuretteerd in de kliniek van Prof. TREUB: hypertrophia mucosae uteri. Bij de obductie (in 1918) vond FOKKE MEURSING vergroeiïngen tusschen rectum, uterus en blaas.

In 1905 komt het nog viermaal tot ernstige koprostase, die zonder chirurgische hulp overwonnen wordt. Maar op 14 Oct. 1905 wordt pat. voor de tweede maal op de afdeeling van Prof. LANZ opgenomen: sinds 8 dagen voortdurende pijn in den buik, vooral links en sinds 5 Oct. ook geen behoorlijke ontlasting, den 6^{en} Oct. nog iets, daarna zoo goed als niets, ook geen flatus. Van 9 tot 14 Oct. is pat. behandeld met clysmata; het water dat terugkwam was nauwelijks faecaal gekleurd. Sinds 7 Oct. veel borborygmi, vnl. links, eerst voortdurend, de laatste paar dagen minder constant. Misselijk, niet gebraakt.

14 Oct.: Buik opgezet en gespannen, niet pijnlijk bij onderzoek, behalve links in epigastrio. Peristaltiek te zien. Overal hooge tympanie.

15 Oct.: Buis in het rectum: er komt veel gas en slijmerig, waterig vocht.

16 Oct.: Weer een buis ingebracht: geen flatus, wel een weinig faeces. De buis kan 80 cm. worden opgeschoven. Dan een weerstand, die gemakkelijk overwonnen wordt, terwijl pat. wat pijn in den buik voelt. Nu gaat de buis weer makkelijk verder en de faeces loopt af.

17 Oct.: Eenige flatus.

18 Oct.: Operatie (Prof. Lanz). Incisie links van de mediaanlijn. Bij het openen van het peritoneum komt het enorm opgezette colon transversum en colon descendens voor den dag. Als men dit naar beneden vervolgt, blijkt het een asdraaiing van meer dan 180° te hebben ondergaan. Per anum slang ingebracht en daardoor de lucht uit den opgeblazen

darm verwijderd. Een stuk colon descendens van ruim 30 cm. met sterk hypertrophische musculatuur wordt gereseceerd.

Ook na deze operatie blijven in de komende jaren darmklachten bestaan. Telkens komt de ontlasting met behulp van laxantia en clysmata weken lang min of meer geregeld, en zonder dat pat. er last van heeft. Dan lukt het weer eenige dagen in het geheel niet. De buik zet op en wordt pijnlijk. Maar zonder chirurgisch ingrijpen lukt 't dan tenslotte iederen keer de faeces te ontlasten. Zoo gaat het jaar in jaar uit. De algemeene toestand lijdt meer en meer. Pat. krijgt tenslotte decubitus en overlijdt 17 Nov. 1918, 54 jaar oud.

Obductieverslag (geval W.).

Obductie No. 4829 op 18 Nov. 1918 door
Fokke Meursing.

Inspectie: Cadaver van een heel dikke vrouw. Decubitusplek rechts op den rug. Zeer veel livores. Vrij sterke rigor.

Buiksitus: De geheele voorvlakte der buikholte wordt ingenomen door zeer sterk uitgezette kronkels van den dikken darm. Deze zijn met gas en sterk schuimende faeces gevuld. Het ligamentum falciforme is geheel links, aan den linker leverrand geimplanteerd, de linker kwab schijnt te ontbreken. Het diaphragma staat rechts en links onder de 5de rib.

Borstsitus: De longen zijn geheel samen gevallen, niet vergroeid met den borstwand. Er is geen vrij vocht in de borstholte.

Hart: Aan het hart geen afwijking, behalve wat bleekheid en troebelheid van de hartspier. Het foramen ovale is gesloten. Maten: linker ventrikel 10 m.m.; Aorta 63 m.m.; rechter ventrikel 4 m.m.; Art. pulm 72 m.m. Gew. 325 gram.

Longen: Linker long sterk samengevallen, de onderkwab

zeer donker van kleur. Bij zijdelingschen druk komt op het sneevlak overal muco-pus uit de bronchi. Rechterlong als linker.

Milt: De milt is vergroot, vrij vast, op het sneevlak zijn vaten en trabekels duidelijk te zien, follikels niet. De pulpa is niet af te strijken.

Maag: Geen afwijkingen. De gal stroomt goed af. Het galblaasslijmvlies ziet er normaal uit.

Lever: De lever is klein. De linkerkwab is naar onderen omgeslagen ter plaatse van het lig. falciforme en met de ondervlakte der rechter kwab vergroeid. Lever niet ingesneden. Gew. 1500 gram.

Bijnieren: De bijnieren zijn centraal verweekt.

Nieren: De nieren zijn normaal.

Blaas: Geen afwijking.

Uterus, blaas, rectum: Met elkander vergroeid. De ovaria zijn atrophisch. Het rectum is opengeknipt 19 cm. breed, vrij sterk gepigmenteerd.

Wervelkolom: Bij het op de gewone wijze doorzagen der eenigszins S-vormig gekromde wervelkolom blijkt het wervelkanaal meer R. dan L. te verloopen, zoodat het ruggemerg in zijn onderste gedeelte wordt ingezaagd.

Ruggemerg: Syringomyelie.

Hersenen: Gewicht 1250 gram.

Aorta abdominalis: Vrij sterk sklerotisch met uitgebreide intramurale bloedingen.

Anatomische diagnoses: Syringomyelie. Kyphoskoliosis. Arteriosklerosis. Megacolon. Deformatio hepatis. Pelveoperitonitis adhaesiva.

Epicrise (Geval W.).

De gegevens van dit geval eischen nadere beschouwing, voor wij verder gaan. Oogenschijnlijk heeft de ileus van pat.

weinig met de syringomyelie van doen: in 1901 een absces, dat in de vagina doorbreekt, in 1905 volvulus coli sigmoïdei, in 1918 bij de obductie adhaesies tusschen rectum, uterus en blaas. Echter: de constipatie is begonnen in den aanvang der ziekte, en na de resectie komt het natuurlijk niet meer tot volvulus, maar de koprostase blijft, en bij de obductie wordt een megacolon gevonden. Het komt mij voor, dat de volvulus secundair is aan de chronische parese. De slappe, uitgezette darm gevuld met stagneerende faecaalmassa's heeft tot volvulus geleid, niet omgekeerd. De vergroeiïngen in het kleine bekken lijken mij niet van groote beteekenis voor de passage der faeces. Het invoeren van een darmbuis leverde, jaar in jaar uit, nooit eenige moeite op. Toch wil ik aan die adhaesies de rol van causa adjuvans niet geheel ontzeggen.

Mijn standpunt is dit: de darmstoornissen zijn hier niet uitsluitend het gevolg, althans niet uitsluitend het directe gevolg van darmparese. Maar die is toch de hoofdoorzaak.

Praeparaten van het centrale zenuwstelsel.

Van dit geval stonden praeparaten tot mijn beschikking uit het ponsgebied, het halsmerg en S_1. Omdat het materaal zoo fragmentarisch is, beschrijf ik het slechts in het kort.

In het ponsgebied (coupes op vier verschillende hoogten) geen afwijkingen. Van het halsmerg Weigert-Pal praeparaten op drie niveau's (fig. 4). De overeenkomst met het geval B. (fig. 6) is treffend. Ook hier is het ruggemerg dorso-ventraal afgeplat. Op dwarsdoorsnede ziet men de „syringomyelie" als een boog: het midden volgens het dwarsbeen van de H-figuur, dan indringend in de zona intermedia — soms blijft daarvan een stuk gespaard, en nog wat vaker blijven voor- en achterhoorn vrij — en vervolgens naar achteren ombuigend,

al breeder, in het achterste deel van de zijstreng. Van het middenstuk gaat een uitlooper dorsaalwaarts, het achterstrengveld in.

Ook buiten dit gebied is het weefsel ziekelijk veranderd: verlies van parenchym, te veel glia, te veel en te dikwandige vaten (hyaline). Ook de pia mater is uit dikke hyaline balken opgebouwd.

Fig. 4.
Geval W. Coupes door het halsmerg op 3 verschillende hoogten.

Het valt op, dat de voorzijstrengen er anders uitzien, dan de achterstrengen. De myelineschеeden in de voorzijstrengen zijn goeddeels enorm opgezwollen, blazig, bleek. Sommigen zijn in 't geheel niet te vinden: de dwarsgetroffen vezel ligt in een groote holte. Deze beelden ziet men vooral langs de peripherie van het ruggemerg: een glianet in welks wijde mazen telkens een ascylinder. De achterstrengen zijn compacter, de myelinisatie heeft er blijkens de Weigert-Pal praeparaten minder geleden.

Alle histologische bijzonderheden, die wij in het geval B. hebben gezien, komen hier precies zoo voor.

In S_1 verlies van vezels in het achterste deel van de zijstrengen, in een wigvormig veld, dat van het oppervlak een eindweegs naar binnen dringt.

3. Geval K. Compressio medullae cervicalis.

Ziektegeschiedenis.

A. H. Ka...., letterzetter, is 23 Oct. 1922 in de neurologische afd. van het Binnen-Gasthuis opgenomen, en 27 Oct. 1922 overleden, 38 jaar oud.

Anamnese:

Sinds ± 5 weken pijn in den nek; sinds ± 3 weken hangerig, slechte eetlust. Kort daarop begonnen de vingers van beide handen te tintelen, en kreeg pat. een doof gevoel in het rechterbeen. De armen en beenen werden krachteloos. Pat. moest snel toegeven aan aandrang tot urineloozing. De laatste dagen geconstipeerd.

Toestand op de afdeeling:

Ziek, pols ± 90. Ademhaling 23, moeilijk. Temperat. subfebriel. Cor en Pulmones geen afw. Abdomen opgezet, beweegt haast niet. Hersenzenuwen intact. Links syndroom van HORNER. Slappe verlamming van armen en handen met atrophie. Paralyse van de beenen. Links en rechts reflex van BABINSKI.

Sensibiliteit: C_3 nog goed. Daaronder voor alle qualiteiten gestoord.

Halswervelkolom: Bij palpatie van den achtersten pharynxwand voelt men een pasteuse zwelling. Geen fluctuatie.

X-foto: destructie van den derden en vierden halswervel.

Retentio urinae et alvi. Ondanks laxantia en clysmata gelukt het niet faeces te ontlasten. Buik zet meer en meer op, er ontwikkelt zich allengs een ileus. Prof. NOORDENBOS bevestigt deze diagnose.

Den 26sten Oct. wordt pat. erg kortademig. (C_4: N. Phrenicus). 's Nachts exitus. Diagnose: spondylitis cervicalis of tumor cervicalis (met ileus-symptonen).

Obductieverslag (geval K).

Obductie No. 6983 op 28 Oct. 1922 door
FOKKE MEURSING.

Inspectie: Cadaver van een weinig vermagerden man. Vrij sterke rigor. Uitgebreide livores. Geringe rotting.

Wervelkolom en ruggemerg: Bij het openmaken van het ruggemergskanaal blijken 3de en 4de halswervel sponsachtig verweekt te zijn. Het ruggemerg is ter plaatse verweekt.

Er wordt van de bogen van beide wervels een stuk uitgesneden en in formaline gefixeerd, terwijl het geheele ruggemerg intact met 2 doorsneden in formaline komt.

Buiksitus: De blaas is weinig gevuld. De darmen zijn meteoristisch opgezet. De appendix is nergens vergroeid, bewegelijk, hangt over den rand van het kleine bekken. De klieren van het mesenterium zijn een weinig gezwollen. De flexura coli hepatica is vergroeid met het mesenterium. In het kleine bekken en in de linker flank wat donker vocht, lijkt op vleeschnat. De lever komt niet onder den ribbenboog uit.

Het diaphragma staat rechts onder de 4e intercostraalruimte, links onder de 5e rib.

Borstsitus: Beiderzijds in de borstholte bloederig vocht. Longen geheel los van den borstwand.

In het hartzakje wat troebel vocht met vlokken. In het pericardium parietale een aantal bloedinkjes, bovendien een diffuse roodheid.

Hart: Het hart iets vergroot, spitsconisch. De punt gevormd door den L. ventrikel. Het foramen ovale is gesloten. De kleppen flotteeren goed. De art. coronaria gaapt en promineert, vrij vast van consistentie. De hartspier is wat troebel, bruinrood. De aortakleppen zijn gevensterd en gedeeltelijk met elkander vergroeid. Weinig sklerose van de aorta. Ook de pulmonaalkleppen zijn gevensterd.

L. V. 14 m.m., Aorta 78 m.m.. R. V. 3,5 m.m., Art. Pulm. 82 m.m. Gew. 425 gram.

Linker long: De linker long is slecht samengevallen, normaal van vorm. Voorvlakte glad. Aan den achterkant hier en daar wat droog, en een aantal bloedinkjes. Uit den hoofdbronchus komt bloederig schuim. Het sneevlak is zeer vochtig en sterk hyperaemisch. Bij zijdelingschen druk komt schuimend, bloederig, vocht te voorschijn.

Rechter long: De rechter long is geheel als de linker, alleen minder bloedingen onder de pleura.

Milt: Afmetingen van de milt: 12,5 × 7 × 2,5 cm. Gew. 107 gram. Kapsel iets gerimpeld. Consistentie slap. Sneevlak: trabekels zichtbaar, follikels hier en daar ook; wat vochtig. Geen pulpa af te strijken.

Maag: De inhoud is faeculent. Aan den wand niets bijzonders.

Dunne darm: De dunne darm is zwaar, iets oedemateus, het slijmvlies is wat gezwollen.

Lever: Geen afw., 1500 gram.

Bijnieren: De bijnieren zijn groot, intermediaire substantie sterk ontwikkeld. 22 gram.

Nieren: De nieren zijn iets te groot, overigens normaal. 390 gram.

Blaas en ureteren: Het slijmvlies is glad. De ureteren zijn wat verwijd, de linker iets meer dan de rechter.

Gl. prostata, Testes: Geen afwijking.

Rectum: Geen afwijking.

Microscopie.

Gl. prostata: Klierrijk, geen tumor.

Wervel: Het beeld doet denken aan een Grawitz tumor: groote cellen met kleinen kern, en helder protoplasma. Sterke atrophie der beenbalkjes: endothelioma.

Anatomische diagnoses: Endothelioma vertebrae. Compressio myeli. Pericarditis acuta. Ileus.

Praeparaten van het ruggemerg.

Van dit geval stonden praeparaten uit C_3 tot mijne beschikking.

De doorsnee van het ruggemerg ter hoogte van C_3 is te klein. Voor een van Gieson praeparaat is de dwarse afmeting 7,8 m.M., de voor-achterwaartsche 7,7 m.M. Voor een contrôlepraeparaat uit een normaal ruggemerg zijn die maten respectievelijk 11,2 en 8,4 m.M. De verkleining van het oppervlak gaat zoowel ten koste van de grijze- als van de witte stof. Er is een diffuse gliawoekering. De bloedvaatjes staan dicht opeen. In de voorhoorns zijn bijna geen oorsprongscellen van wortelvezels te vinden. Ook elders in de grijze stof te weinig parenchymcellen. De vernieling in de witte stof is het duidelijkste in de Weigert-Pal praeparaten te zien: De strengen zijn rommelig. Tusschen donkere merghoudende partijtjes lichte merglooze vlekken, het talrijkst in de achterstrengen en het mediale deel van de zijstrengen.

Ik heb nu de drie gevallen met obductie afgehandeld. Bij mijn conclusies zal ik vooral op deze gevallen moeten bouwen, omdat ik hier zeker ben, dat er geen afwijkingen aan den darm zelf bestonden, en de vernieling van het ruggemerg autoptisch gecontroleerd is.

Ik zal nu nog een zwaar klinisch geval (V-W.) weergeven.

Bij de formes frustes komt het slechts tot obstipatie. Nu is obstipatie een zoo veelvuldig verschijnsel ook zonder ziekte van het ruggemerg, dat het causale verband bij onze lichtere en heel lichte gevallen aanvechtbaar wordt. Toch ziet men niet zoo zelden ruggemergspatiënten met obstipatie, waar de samenhang redelijkerwijze niet te verwerpen is. Een dergelijk geval (V.) zal ik aanstonds mededeelen.

---

4. Geval V-W. Myelitis thoracalis transversa.

Ziektegeschiedenis.

Sara v. Ve....W.... is geboren 7 Nov. 1894. Zij wordt sinds 6 Oct. 1925 op de afd. van Prof. BROUWER verpleegd.

Anamnese:

Altijd een gezonde vrouw geweest. 31 Mei 1925 partus (vierde kind) verliep niet zoo gemakkelijk, als de vorige keeren. Pat. kon niet goed persen en is met den handgreep van Kristeller verlost. Sinds de bevalling trage ontlasting.

In Juli 1925 kreeg pat. een warm gevoel in het linker been, en begon dit te sleepen. Enkele dagen later dergelijke paraesthesieën in het rechter been en aan den romp. Pat. raakte aan het sukkelen. Sinds begin September ging het loopen slecht. Zij kon niet makkelijk urineeren, ook al had zij aandrang. 27 Sept. was de mictie onmogelijk, daarentegen incontinentia alvi. Na dien weer dagen lang geen ontlasting. 3 Oct. combustio door een kruik tegen de linker heup; pat. had niet gevoeld, dat die kruik zoo heet was. 5 Oct. naar de polikliniek van Dr. VAN VALKENBURG, (diagnose: incomplete dwarslaesie ter hoogte van T_5 of iets hooger, wschl. myelitis).

Waarneming in het ziekenhuis.

6 Oct. wordt pat. flink ziek op de afdeeling gebracht. Pols 120. Ademhaling: rustig en makkelijk. Temperatuur normaal. Hoofd, hals, armen zijn goed. Mond en keel: geen afwijking. Hart: normale ligging en grootte. Zuivere tonen. Longen: geen afwijking. Buik: wat opgezet, verder geen afwijking, retentio urinae. De wervelkolom: diffuus druk-pijnlijk. Linker been paralytisch. Rechter been bijna paralytisch. Knie- en Achillespeesreflexen: niets bijzonders, behalve dat het linker kniepeesreflex wat levendiger is, dan het rechter. Beiderzijds het reflex van BABINSKI. Sensibiliteitsstoornissen voor alle qualiteiten tot de 4e rib, rechts niet zóó ernstig

als links. De tastzin en het diepe gevoel zijn aan de rechter zijde minder gestoord, dan de temperatuur- en pijnzin aan diezelfde zijde. Reactie van WASSERMANN negatief.

Het ziekteverloop is dan als volgt. Tot ± 16 Oct. geleidelijke verergering. De pols blijft snel. De temperatuur is de eerste dagen normaal. Van 10—25 Oct. subfebriel, daarna weer koortsvrij. De hoogste temperatuur op 16 en 21 Oct.: 38.4. Op het hoogtepunt van het proces maakt pat. een heel zieken indruk, wel steeds compos mentis. De sensibiliteitsstoornis breidt zich aanvankelijk nog enkele segmenten uit (tot T_1) en wordt ook rechts heel diep, daalt dan weer tot zijn oude niveau, en wordt na 16 Oct. geleidelijk minder intens. 12 Oct. zijn de knie- en Achillesreflexen voor het eerst verdwenen, op 2 Nov. komen zij terug, tegelijk met het verdwijnen van het reflex van BABINSKI. Het linker been kan pat. op 28 Oct. voor het eerst wat bewegen, het rechter volgt enkele dagen later. Pat. voelt zich nu ook veel beter. Op het hoogtepunt van de ziekte had zich een cystitis ontwikkeld (15 Oct.) Tot dien dag een voortdurende retentio urinae, nadien nu en dan incontinentie, op 28 Oct. voor 't eerst gewilde mictie. Lumbaalpunctie (17 Nov): reactie van NONNE heel zwak, reactie van PANDY +, aantal cellen: $5^1/_3$ per m.M^3, W.R. negatief

Diagnose:

Myelitis, met bovengrens in het bovenste deel van het borstmerg.

Ook bij deze patiente een allerhardnekkigste koprostase:

8 Oct. 's Ochtends voor 't eerst wat ontlasting. 's Middags zet het abdomen — dat voortdurend meteoristisch was — meer en meer en geleidelijk op. De navel is verstreken. Benauwd gevoel in den buik. Slechte algemeene toestand. Pols 156. De buikwand is goed indrukbaar, behalve L. onder den ribbenboog: drukpijn. Nergens een „tumor" te voelen. Tympanie. Darmgeruischen. Geen flatus.

9 Oct.: Flatus geloosd. Algemeene toestand beter. Abdomen is minder opgezet. Geen defaecatie.

10 Oct.: Flatus geloosd. Ruime defaecatie na W. O.

11 Oct.: Als 10 Oct.

12 Oct.: Flatus geloosd. Geen defaecatie ondanks W. O.

13 Oct.: Als 12 Oct.

14 Oct.: Geen defaecatie ondanks W. O. en aq. laxat. Vienens.

15 Oct.: Zeepclysmata en oliespuitjes loopen terug zonder ontlasting. Aq. laxat. Vienens: geen effect. 's Middags wordt het rectum manueel ontledigd: normale tot wat weeke faeces. Bij deze manipulatie blijkt de tonus van den anus behoorlijk. Als het rectum eenmaal leeg is, stroomt zeer veel dunne faeces af, zonder dat pat. er iets van bemerkt.

16—22 Oct.: Faeces om den anderen dag manueel verwijderd. Alle andere middelen falen.

23 Oct.: Spontane defaecatie, nadat pat. gewaarschuwd had.

24—25 Oct.: Incontinentia alvi.

26 en 28 Oct.: Normale defaecatie.

29 Oct.—8 Nov.: Constipatie. Met laxantia en clysmata matig succes.

9—20 Nov.: Weer om den anderen dag manueele verwijdering van de faeces. Alle andere pogingen vergeefsch.

In verband met de koprostase nog 't volgende. In het floride stadium kon pat. zich niet oprichten, wegens de pijn in den rug. De buikpers is toen niet onderzocht. Op 20 Nov. spannen de buikspieren aan bij poging tot oprichten en bij persen. Er bestaat een diastase tusschen de musculi recti abdominis van 4 c.M. Pat. zegt, dat zij de laatste weken wel aandrang voelt, maar dat de defaecatie haar onmogelijk is, ondanks persen.[1])

---

[1]) Noot bij de correctie. Pat. is genezen ontslagen. Nog in Dec. '25 waren de Py-baan symptomen soms heel duidelijk, en klaagde pat. vaak over een bandgevoel in de maagstreek, om de borst, en laag om de hals. Sinds einde Dec. zijn er geen objectieve sensibiliteitsstoornissen meer. Tot begin Jan. moest de faeces nog meestentijds manueel verwijderd worden, nadien niet meer (wel laxantia). Te zelfder tijd is de incontinentia urinae voor goed opgehouden.

5. Geval V. Syringomyelie.

Poliklinische aanteekeningen.

Anamnese:

Cornelis Vi . . ., barbier, heeft in Nov. 1924 voor het eerst de neurologische polikliniek van het B. G. bezocht. Hij was toen 60 jaar oud.

Reden van zijn komst: incontinentia urinae, sinds ± 5 weken.

Sinds 1910 klachten: onvoldoende kracht in de beenen (die sleepten) en in de handen (kon geen stuk brood breken). De kracht van de handen is in 1913 veel verbeterd. Later weer verergerd. De linker arm is sluipend verminderd, de rechter arm plotseling in 1923. Het slikken gaat wat lastig sinds ± 1 jaar. Hij kauwt zijn eten daarom extra fijn. Dit kost hem geen moeite. Sinds ± $^1/_2$ jaar bij perioden heesch.

In 1910 bestond reeds gevoelloosheid in de linker bovenste extremiteit, en op de borst, links en rechts. Dezelfde lichaamsgedeelten waren tegelijk pijnlijk, voornamelijk de linker hand en de ulnair zijde van den linker arm, maar sinds 1921 is deze klacht volkomen verdwenen. Pat. heeft zich aan de handen verwond, zonder dat hij het voelde. Later merkte hij pas de bloeding. Ook verbrandingen zijn vele malen voorgekomen. Het gevoel in de beenen is sinds jaren niet heelemaal goed, maar dit geeft pat. geen lasten.

V. heeft een krommen rug. Zijn vrouw heeft dit verschijnsel ± 1 jaar geleden voor het eerst opgemerkt.

De eetlust is goed. Het eten bekomt pat. goed. De ontlasting is erg traag de laatste jaren. Pat. neemt dagelijks cascara in. Hij is blij, als hij daarmee iederen vierden dag succes heeft. Soms komt het in een week niet tot defaecatie. De ontlasting is hem éénmaal (in Aug. 1924) afgeloopen, maar pat. had toen diarrhee, na een groote dosis van een laxans, daags te voren genomen.

De sexueele functies zijn ongestoord.

Sinds 2 jaar last van kortademigheid bij inspanning, met een benauwd gevoel in den bovenbuik. De laatste weken 's nachts hetzelfde. Pat. staat dan op en gaat voor het open raam zitten slapen. Hij hoest en geeft wat schuim op.

Voorgeschiedenis: Van geboorte en kinderjaren niets bijzonders bekend. Kon goed leeren. Altijd barbier geweest. Was steeds opgewekt. Dit is in zijn ziekte niet veranderd. Op zijn 25ste jaar gonorrhoe. Geen lues. Alcohol- en tabakgebruik zeer matig. Eigenlijk ziek is pat. nooit geweest.

Familie-anamnese: Vader †, jong, na val van een ladder. Moeder †, 57 jaar, oorzaak? Een zuster †, 49 jaar, hartverlamming. Een dochter van die zuster imbecil. Vrouw gezond. Twee gezonde kinderen. Een kind †, $^1/_2$ jaar. Verdere familieanamnese levert niets bijzonders op.

Status praesens, 22 Nov. 1924.

Montere, intelligente man, maakt geen zieken indruk. Loopt moeilijk, kan zich niet zonder hulp ontkleeden, is incontinent. Pols 72, alle qualiteiten goed. Vaatwerk wat rigide. Ademhaling te snel: 24, nadat pat. een tijd gezeten heeft. De handen zijn cyanotisch. Litteekens van brandwondjes. Op den linker duim een ulcus ter grootte van een cent. De nagels zijn dik, bruinig met witte vlekken, brokkelig. Aan den linker grooten teen de resten van een brandblaar. Beharing normaal. Slijmvliezen van conjunctivae en mond normaal. Regelmatig gebit. Veel caries. Nergens vergroote lijmpheklieren.

Kyphose van hals- en borstwervelkolom. Bij T_9 gaat die over in de versterkte lendenlordose. Skoliose naar rechts in het onderste thoracale gebied. Het geheele bovenlijf is wat naar rechts verplaatst t.o.v. den bekkengordel. De rechter schouder staat belangrijk hooger dan de linker. De romp is veel te kort en de schouders zijn afgezakt. Als pat. de armen langs de romp houdt reiken de vingertoppen rechts tot 2 vinger breed boven de patella, links tot aan de patella. De

schouderbreedte bedraagt slechts $33^1/_2$ c.M. Links onder valt de thorax in, rechts onder puilt zij uit. De linker papilla mammae staat 1 vinger-breed lager dan de rechter. De ribbenhoek is 130°.

Hart: puntstoot in de 5e I. R. even binnen de pap. mammae, niet heffend. Demping: één vinger-breed rechts van de rechter sternaalrand → bovenrand 3e rib → ictus. Dofheid: linker sternaalrand → bovenrand 4e rib → 2 vingerbreed binnen den ictus. Tonen zuiver, niets bijzonders.

Longen: Longlevergrens aan den onderrand van de 6e rib, beweegt goed evenals de achter-ondergrenzen. Percussie: geen afw. Auscultatie: over beide longen diffuus fijnblazige, vochtige en crepiteerende rhonchi.

Buik: opgezet, vooral de onderbuik; soepel. Milt niet te voelen. Lever komt 2 vinger-breed onder den ribbenboog uit, is glad, niet drukpijnlijk. De blaas reikt tot 3 vinger-breed onder den navel.

Geslachtsorganen: geen afwijking. Rectum vol faeces.

Neurologisch onderzoek:

Schedel normaal van vorm en grootte, dolichocephaal, index $74^1/_2$. Gelaat, ooren, verhemelte goed gevormd.

Motorische innervatie:

De hersenzenuwen III, IV, VI, VII vertoonen geen afw. De tong wordt iets naar rechts uitgestoken. De raphe is daarbij concaaf naar rechts. Geen zichtbare atrophie. Geen fibrillaire contracties. De verhemeltebogen worden rechts belangrijk beter opgetrokken dan links.

Schoudergordel: Het skelet van de schouderbladen teekent zich beiderzijds duidelijk af door de spieratrophieën. In den linker M. stclm. fibrillaire contracties. Kracht links = rechts. De M. pectoralis en deltoideus van links en rechts atrophisch. Naar voren brengen van de armen mogelijk, rechts niet hooger dan 45°, links goed. Daarbij gaan de schouderbladen niet vleugelvormig afstaan. Abductie rechts 45°, links 60°.

Adductie links krachtiger dan rechts. Armen omhoog heffen langs het hoofd: links 30° boven de horizontale, rechts onmogelijk. Optrekken van de schouders is mogelijk, beiderzijds met gelijke kracht. Handen op den rug brengen gaat goed. Bovenarmen: omtrek links $23^1/_2$ cM., rechts $25^1/_2$ cM. De linker Musc. biceps is sterker atrophisch dan de rechter. Buigkracht beiderzijds onvoldoende. Strekkracht is beter. Onderarmen: omtrek links 21 cM., rechts $22^1/_2$ cM. Strekken en buigen in het polsgewricht beiderzijds vrij krachtig. Knijpkracht rechts > links. Handen: Thenar en hypothenar aan beide handen atrophisch. De rugvlakte van den rechter duim kan in het vlak van den handrug worden gebracht. Alle duimbewegingen zijn beiderzijds nog mogelijk. De rechter pink en ringvinger in lichten klauwstand. Spreiden en aansluiten van de vingers geschiedt links met meer kracht dan rechts.

Tusschenribspiertjes, buik- en rugspieren en het diaphragma functioneeren voldoende.

Onderste extremiteiten: symmetrisch, geen zichtbare atrophie. Fibrillaire contracties links en rechts in het bovenbeen. Alle bewegingen in heup-, knie-, enkel- en teengewrichten kan pat. uitvoeren. De kracht is niet geheel voldoende, maar veel scheelt het niet.

Sensibele innervatie:

Nergens spontane pijn, nergens drukpijn.

Tastzin: Pat. maakt nergens fouten, behalve in den linker flank en enkele aan de voorzijde van linker heup en bovenbeen. Subjectief is het aanrakingsgevoel aan het linkerbeen wat minder goed dan rechts en aan beide beenen wat minder, dan hooger op aan het lichaam.

Pijnzin: is over het heele lichaam diep gestoord. Alleen de onderste gelaatshelft + de linkerzijde van den schedel zijn lichter gestoord. Zoo ook het rechterbeen: de achterzijde van het bovenbeen en het heele onderbeen voelen min of meer de pijnprikkels. De temperatuurzin gaat parallel aan den pijnzin.

Discreminatie-zin aan armen en handen misschien licht gestoord.

Diepe gewrichts-zin aan de vier extremiteiten intact.

Stereognosie: ongestoord.

Zintuigen: Visus: links en rechts = 1 met fouten. Gezichtsvelden normaal. Gehoor: fluisterstem links = 50 cM., rechts = 0 cM. Reuk: goed. Smaak: links en rechts worden op het voorste deel van de tong zout, zuur, zoet en bitter niet herkend. Achter wordt links en rechts alles herkend.

Coördinatie:

De spraak is wat heesch, maar verder goed. Schrijven gaat vrij goed. Top-topproef, top-neusproef, knie-hakproef links = rechts: behoorlijke coördinatie. Symptoom van ROMBERG is aanwezig. Spastisch-paretische gang.

Reflexen:

De pupillen zijn gelijk, rond, klein, reageeren goed op convergentie. Huid- en slijmvliesreflexen: cornea- en conjunctivareflexen L = R, laag. Neuskittel- en pharynxreflex aanwezig. Buikreflexen en cremasterreflexen aanwezig. De buikreflexen zijn L. levendiger dan R. Voetzoolreflex L. = R., volgens BABINSKI. Diepe reflexen: het kaakreflex is aanwezig. Zoo ook de armreflexen aan den L. arm, R. afwezig. Kniepeesreflexen beiderzijds levendig. Beiderzijds eenige slagen knieclonus. Achillespeesreflexen beiderzijds aanwezig. Geen voetclonus. De reflexen van ROSSOLIMO en OPPENHEIM zijn beiderzijds positief. Het reflex van MENDEL-BECHTEREW is links aanwezig, rechts niet.

Tonus:

Aan de armen wat laag, aan de beenen verhoogd.

Neven- en dwangbewegingen: nystagmus beiderzijds gering in de uiterste standen. Geen tremoren.

Electrisch onderzoek:

Alle zenuwen en spieren van de bovenste extremiteiten zijn faradisch prikkelbaar, uitgezonderd: m. infra- en supra-

spinatus (links en rechts), m. abductor digiti quinti (links), m. interossei III en IV (rechts).

Galvanische stroom: m. trapezius, rechts trage contractie, links snelle contractie; m. infraspinatus, m. supraspinatus, m. deltoideus rechts en links onprikkelbaar; m. serratus anterior: rechts onprikkelbaar, links snel; m. interossei III en IV rechts trage contractie. Alle andere spieren geven — maar pas bij sterke stroomen — snelle contracties.

Aan de beenen geen stoornissen bij electrisch onderzoek.

23 Nov. 1925: Pat. is in één jaar tijds 22 × met X-stralen behandeld. Er is één verbetering ingetreden, die pat. ook zelf is opgevallen: de nagels zijn steviger geworden, en zien er gaver uit. De beenen zijn achteruitgegaan: pat. valt vaak en kan wegens zijn krachteloosheid niet meer op straat loopen, althans niet zonder geleide. Overigens is de toestand subjectief en objectief volkomen hetzelfde. De ontlasting komt nog steeds om de 3—6 dagen met behulp van laxantia. Als er eenmaal aandrang is, gaat de defaecatie gemakkelijk.

De koprostase heeft in dit geval (nog) nooit tot ileus geleid.

HOOFDSTUK II.

Litteratuurstudie. Physiologie der darmbewegingen.

Samenhang met de klinische en pathologische waarnemingen.

Uit den geweldig uitgezetten dikken darm, die bij onze gevallen W. en B. gevonden is, is zonder meer duidelijk, dat de onvoldoende voortbeweging in — en zeker voor een goed deel ook door — het onderste deel van den tractus digestivus aan den darminhoud gegeven, ten slotte tot ileus heeft geleid. Tot hoever oraalwaarts de motiliteit van den tractus digestivus niet volwaardig was, is niet aanstonds te zeggen. Vast staat, dat de dunne darm zijn — vloeibaren — inhoud, in den dikken darm bracht. Het is denkbaar, dat een dunne darm met ten deele gestoorde motiliteit hierin slaagt, zóó, dat die gedeeltelijke stoornis ons ontgaat. Dat de motorische functie van het eerste deel van den tractus digestivus — tot en met de maag — in iets te kort zou zijn geschoten, daarvoor bestaat geen enkel klinisch of pathologisch-anatomisch aanknoopingspunt, en sluit ik daarom uit.

Ik zal dan ook alleen de voortbeweging van den darminhoud behandelen. Het eenige wat voor ons, geloof ik, van belang is, is de voortbeweging door- en de verwijdering uit den dikken darm; maar de dunne darm komt van zelf ook, en soms in de eerste plaats, ter sprake.

De normale darmbewegingen.

Het zenuw-spierapparaat van de darmen gaat alleen dan zijn gewonen gang, als het proefdier of de proefpersoon in zijn gewonen doen is. Twee methoden laten toe aan dien eisch ten naaste bij te voldoen: de Röntgen-stralen en het buik-venster.

Het Röntgen-onderzoek van de normale darmbewegingen bij proefdieren is in hoofdzaak te danken aan CANNON (1902—1912). Zijn uitkomsten zijn steeds weer bevestigd; o. a. door MAGNUS (1908).

De dunne darm.

Hieraan nam CANNON bij zijn proefdieren (katten; ook honden, ratten, konijnen) tweeërlei bewegingen waar: rhythmische segmentatie en peristaltiek. Of eigenlijk: hij nam de bewegingen waar, die het voedsel — waar subnitras bismuthi aan toegevoegd was — onderging (Röntgen-onderzoek).

Bij de rhythmische segmentatie gebeurt het volgende. De chymus-massa in een darmstuk — te voren volkomen in rust — wordt opeens in een aantal mooten verdeeld. Of wel 't komt niet tot doorsnoeringen, maar slechts tot insnoeringen van de massa. Een oogenblik later deelt ieder segment zich in twee (gelijke of ongelijke) deelen, terwijl de grenzen van zoo pas verdwijnen. Dit spel gaat door. Het aantal segmenten blijft (grosso modo) gelijk, de ligging van de segmentgrenzen wisselt voortdurend. De chymus wordt gekneed. Ieder partikeltje komt op zijn beurt met den darmwand in aanraking: wat gedigereerd is, wordt ter resorptie aangeboden; wat nog niet zoo ver is, wordt van verterend sap voorzien. Bij de kat heeft de verandering van de segmentgrenzen alle 2 of 3 seconden plaats. Bij den hond is het rhythme langzamer, bij de rat sneller. Zoo'n periode van rhythmische segmentatie kan in een bepaald darmstuk meer dan een half uur duren. Dan keert de rust weer terug, soms voor geruimen tijd (tot een uur toe zelfs).

Onder minder normale verhoudingen (zooals die in oudere physiologische experimenten onvermijdelijk waren) is de rhythmische segmentatie zeldzaam. Wel ziet men dan een bewegingscoördinatie, die ook normaliter voorkomt, en waarvan de rhythmische segmentatie slechts een bijzondere vorm is.

Namelijk een ingewikkeld spel van afwisselend contraheeren en verslappen van een grooter of kleiner deel der beide spierlagen, of van één van beiden, in een bepaald darmstuk. Allerlei rhythmische vormveranderingen zijn er het gevolg van. Maar 't effect kan ook zijn: locomotie van een darmlis, telkens heen en weer, volgens zijn lengterichting bijv. of loodrecht daarop. Aan alle variaties is het voortdurende schommelen om een evenwichtstoestand gemeen. De darminhoud wordt wel bewogen, maar niet uitgedreven. De Duitschers spreken van „Pendelbewegungen".

De peristaltiek nam CANNON met X-stralen aldus waar: de inhoud van een stuk dunne darm schuift met een snelheid van 1—2 c.M. per minuut anaalwaarts, gewoonlijk over een korten afstand (bijv. 8 c.M.). De beweging wordt medegedeeld door een circulaire contractie (± 4—5 c.M. breed; niet te zien met X-onderzoek) aan het orale einde van de chymusmassa. Soms eerst rhythmische segmentatie, op een gegeven oogenblik blijven de insnoeringen gefixeerd en dan schuift de reeks van segmenten anaalwaarts. Soms gaat de voortbeweging van een groote (ongesegmenteerde) chymusmassa als volgt. Peristaltiek. Als de aborale voorpool niet goed opschiet (de chymusmassa dus korter en dikker wordt), komt verdeeling in segmenten te hulp: daarbij wordt de massa langer en smaller. Maar nu schiet de achterpool niet op. Het volgende oogenblik staakt de segmentatie. De peristaltiek krijgt vrij spel en duwt de achterpool voort. Gaat het voorstuk niet behoorlijk mee, dan wordt de chymusmassa weer in elkaar gedrongen, enz., enz. De chymus lijkt een worm, die voortkruipt: dan wordt het voorste deel uitgestoken en hij wordt langer en smaller, dan wordt het achterste deel bijgetrokken en hij wordt korter en dikker.

De peristaltiek treedt slechts nu en dan op, veel zeldzamer dan de rhythmische bewegingen (soms urenlang niet, KATSCH en BORCHERS).

In 1913 gaven KATSCH en BORCHERS aan, een groot stuk van den buikwand van proefdieren uit te snijden en door celluloid te vervangen. Het gelukt de dieren weken lang in goede gezondheid te houden. De methode is aantrekkelijk. Het buikvenster laat de bewegingen van den darm zien, in plaats van het schaduwbeeld van zijn inhoud. Maar de opvattingen ontleend aan oudere waarnemingen bij geopenden buik en aan het X-onderzoek zijn er nauwelijks door gewijzigd.

Het Röntgen-onderzoek van KÄSTLE en BRÜGEL (1912) heeft aangetoond, dat de motiliteit van den menschelijken dunnen darm analoog is aan die van de proefdieren: mengbewegingen en peristaltiek, afgewisseld door pauzen.

De normale bewegingen van den dikken darm.

Het colon heeft tot taak: vorming van de faeces uit de chymus, opzamelen en periodiek verwijderen van de faeces. In de chymus, die bij vleeschetersheteschetersheteschetershete

houdt zijn inhoud langeren tijd vast: digestie en resorptie. In het distale colon krijgt de faeces haar definitieven vorm, terwijl zij met horten en stooten verder gaat; ten slotte wordt zij, periodiek, bij een grootere massa tegelijk uitgedreven. De grens tusschen het proximale en distale colon ligt bij een een en hetzelfde proefobject niet voortdurend op de zelfde plaats. Het is een functioneele, geen anatomische grens, gevormd door de eerste contractiering, d. i. de eerste van de reeks smalle tonische contracties, die van afstand tot afstand het distale colon insnoeren.

Ik wil er nu al op wijzen, dat dit criterium bij het Röntgen-onderzoek van den mensch vaak in den steek zou laten, omdat de contour van het proximale colon ook inbochtingen vertoont, al zijn die als regel vlakker dan die van het distale colon. Waarschijnlijk is het ook principieel fout, zich voor te stellen, dat de twee gebieden op ieder oogenblik scherp van elkaar zijn afgegrensd. Hoe dat zij, het is zeker dat het eerste stuk van het colon zich ook bij den mensch onderscheidt, doordat het zijn inhoud zoo lang vasthoudt. De overgang naar het distale colon ligt bij den mensch ongeveer ter plaatse van de flexura hepatica, of wat verder, op het colon transversum.

Cannon's Röntgen-onderzoek op katten. Zoodra de ileo-coecaalklep opengaat en het ileum een deel van zijn inhoud in het colon proximale perst, contraheert dit, zoodat de voorpool van den darminhoud tegen de naastbijzijnde contractiering — de grens met het colon distale — stoot.

Na een oogenblik houdt deze beweging van het proximale colon op. Het wordt nu doorloopen door retrograde contractiegolven, de een na den ander, die van de contractiering ontspringen: antiperistaltiek. De ileocoecaalklep is inmiddels gesloten en blijft gesloten, tot een nieuwe stroom het ileum verlaat. Ieder punt van het proximale colon wordt door 5—6 golven per minuut gepasseerd. Na ± 5 minuten houdt de

antiperistaltiek op. 10—30 Minuten na het begin van een vorige periode begint een nieuwe.

Is het distale colon gevuld, dan ziet men, hoe de faecale massa van afstand tot afstand door een tonische contractiering is ingesnoerd. Die ringen schijnen stil te staan. Maar als bijv. het colon transversum ze vertoont, en het colon descendens leeg is, kan men ze bij een nieuwe waarneming (in een geval van CANNON na drie kwartier) in het colon descendens zien. CANNON houdt het daarom voor waarschijnlijk, dat de ringen langzaam zijn voortgeschoven, met den darminhoud tusschen zich ingeklemd. Anderen steun, dan de zoo juist meegedeelde waarneming, vermeldt hij niet voor zijn opvatting.

Maar niet alleen over de wijze van voortbeweging door het distale colon kan CANNON ons geen zekerheid geven.

> „The manner in which the material is spread from the region of the antiperistaltic waves into the region of the tonic constrictions presents a problem". [1])

De tonus van het proximale colon perst wat van zijn inhoud door de eerste contractiering, vooral als het colon meer en meer chymus uit het ileum ontvangt. Dit mechanisme zal het proximale colon nooit heelemaal kunnen ontledigen. Inderdaad blijven er altijd resten in.

In verband met de waarnemingen waarover men bij menschen beschikt, citeer ik nog de volgende alinea van CANNON. [2])

> "Twice I have seen appearances which might account for the emptying of the first portion of the large intestine in a more thorough manner than that above described. At one time, without apparent stimulation, a strong tonic contraction occurred along the proximal colon, which almost wholly forced out the contents. This action seemed merely an exaggerated form of the contraction observable after food

---

[1]) W. B. Cannon: The mechanical factors of digestion, Monographie, 1911; p. 160.

[2]) l. c. p. 160.

> passes the ileocolic valve. At another time, after a mass of food had passed through the ileo-colic valve, after the proximal colon had contracted generally, and the antiperistaltic waves had coursed over it in the usual manner, a deep constriction appeared at the valve and ran upward without relaxation nearly the length of the ascending colon, pushing the contents before it. For an instant the wave paused, then the constriction relaxed, and the food returned toward the caecum. These observations indicate that either a general constriction of the wall of the large intestine or a true peristalsis may be effective in pressing waste matter from the region where antiperistalsis is the usual activity into the region where it may be carried on to evacuation."

De defaecatie. De defaecatie heeft CANNON aldus waargenomen. Het distale colon is gevuld, en vertoont van afstand tot afstand tonische contracties. Die verdwijnen. Dan beweegt de heele colon-inhoud in de richting van het rectum. Volgens CANNON komt dat, doordien a., het rectum zich verkort en het colon dan omlaag getrokken wordt, en b., het colon een deel van zijn inhoud in het rectum perst. Een krachtige circulaire contractie schuift nu over het rectum voort en drijft de faeces uit. Tenslotte keert het colon, met de rest van zijn inhoud, in de oude positie terug.

Het aandeel, dat dwarsgestreepte spieren aan de defaecatie hebben, blijft hier buiten beschouwing.

Waarnemingen door het buikvenster. KATSCH en BORCHERS deden hun onderzoek op het konijn. Zij bevestigen een vondst van VAN BRAAM HOUCKGEEST, nl. dat de haustra of sacculi in het proximale colon van het konijn functioneel zijn: zij stulpen in en uit. Aardig is het „Haustrenfließen". Het is is of de reeks zakjes anaalwaarts schuift, of omgekeerd. Deze loopende golfjes zijn in staat de darminhoud voort te bewegen. Bij de kat komen ze niet voor. Nu en dan treden „groote bewegingen" op (zie pas geciteerde alinea van CANNON; en blz. 71).

E. LENZ (1923) heeft katten met behulp van X-stralen en buikvenster onderzocht. Zijn vondsten verschillen weinig met die van CANNON. Die had ons geleerd: antiperistaltiek in het proximale colon, contractieringen in het distale colon. Volgens LENZ komen beiden ook voor — maar veel minder — in het gebied waar ze volgens CANNON niet thuis hooren. Zoo zijn er enkele dingen meer. De antiperistaltiek zou niet altijd van een contractiering uitgaan, maar nu en dan zonder bekende oorsprong ergens beginnen. De antiperistaltiek treedt ook wel eens in een leeg colon op, o.a. als er voedsel in de maag komt (maag-colon-reflex). De contractieringen staan als regel stil. Soms ziet men er, die langzaam over ± 1 c.M. oraalwaarts gaan (retrograad). Soms anaalwaarts (anterograad). Katten met vleesch-dieet zijn geconstipeerd: de anterograde beweging gaat langzaam, over 2 c.M. bijv., dan komt er weer rust. Naarmate de dieren meer melk-dieet krijgen, gaat de beweging sneller, maar toch telkens slechts over een korten afstand. Geeft men senna, dan zijn die contractieringen heel diep, en bewegen zich snel anaalwaarts. De „general contraction of the wall", die CANNON een enkele maal zag, kent LENZ ook: péristaltisme tubulaire ou cylindroïde du côlon":

> „Le péristaltisme cylindroïde est très rare chez le chat normal soumis au régime carné. Il n'y survient que comme mouvement de défécation et reste limité aux régions terminales, au descandant et au sigmoïde. Par contre chez le chat soumis au régime lacté ce peristaltisme peut ce présenter plusieurs fois dans la journée, même en dehors de la défécation et jusque dans les régions proximales (ascendant). Le péristaltisme cylindroïde est le plus puissant des mécanismes propulseurs du gros intestin. [1])

Zelfs met het buikvenster onttrekt zich het mechaniek van het anterograde transport aan de waarneming:

---

1) Arch. internat. de Pharmacodyn. et de Thér. 1923, **28**, 102.

„Autant il est facile, chez le chat normal, d'observer à la fenêtre abdominale, les mouvements de rétention, autant il est difficile d'observer et d'analyser les mouvements propulseurs. Ils sont tantôt trop faibles et trop lents, tantôt trop rares pour être observés aisément". [1])

Het eerste bezwaar geldt voor de contractieringen, het laatste voor de tubulaire contracties.

De motiliteit van het menschelijke colon.

We zouden kunnen beginnen met de verzuchting, waarmee we de vorige alinea hebben beëindigd. Maar ook de retentie in het proximale colon is verschillend opgevat, en vraagt allereerst de aandacht. Dat de darminhoud inderdaad urenlang in het ascendens blijft, staat sinds het Röntgen-onderzoek vast. (RIEDER, STIERLIN e.a.). De retentie was voordien al waarschijnlijk uit het werk van ROITH (1902), die aan een groot cadaver-materiaal vond, dat coecum en colon ascendens gemiddeld 2 × zooveel faeces bevat, als een even lang stuk colon transversum, $3^1/_2$ × zooveel als een even lang stuk colon desendens. ROITH stelde verder vast, dat de musculatuur van coecum en c. ascendens zwakker is, dan verderop. Het colon descendens vond hij maar weinig gevuld of leeg. Het lymphevaatstelsel is in dit deel van het colom het zwakste ontwikkeld, de Auerbachsche plexus het sterkst. ROITH (1912) heeft ook gezien, hoe coecaalfistels te beginnen 3 uur na een maaltijd ± 13 uur aan een stuk faeces afzonderden, terwijl fistels in het col. transversum en het col. sigmoideum één- tot driemaal gedurende een korten tijd darminhoud ontlastten.

Met het Röntgen-onderzoek lukte het niet in het proximale colon antiperistaltiek te ontdekken. Men zag nooit eenige

[1]) l. c. p. 111.

beweging in het wijde, buisvormige colon ascendens. De langdurige stase meende men uitsluitend aan de geringe activiteit te moeten toeschrijven. Dit was de gangbare meening onder Röntgenologen, waartegen alleen in sommige chirurgische kringen verzet bestond. Tot in 1911 BERGMANN en LENZ berichtten, dat zij een retrograad transport van darminhoud in het proximale colon hadden waargenomen; maar niet in den vorm van antiperistaltiek. Zij zagen hoe na een bismuthclysma het colon ascendens en een stuk van het transversum zich plotseling ontledigden, en hoe een oogenblik later de massa weer terugstroomde. Of deze laatste beweging door een retrograad verloopend spel van spiercontracties plaats vond, is niet zeker. De auteurs achten het waarschijnlijk wegens de groote snelheid. Dan zou dus niet alleen het transport heen, maar ook het transport terug berusten op een „groote colonbeweging". Dat is een motiliteitsvorm, waarbij één enkele beweging — of voortschrijdende contractiering of tubulaire contractie — de inhoud van een bepaald darmstuk anaalwaarts of oraalwaarts drijft.

Antiperistaltiek zagen VON BERGMANN en LENZ, zooals gezegd, niet. Uit het onderzoek van CANNON weten wij trouwens, dat de antiperistaltiek niet een plotseling en massaal retrograad transport bezorgt, maar een voortdurende, geringe druk in de richting van het coecum uitoefent. Het is een retentie-mechanisme (dat overigens tevens de chymus in warreling houdt en zoo telkens andere deeltjes aan den darmwand ter resorptie presenteert; wellicht het belangrijkste).

De tegenstanders van VON BERGMANN en LENZ vinden hun waarneming van weinig belang voor een inzicht in de normale colonbewegingen, omdat zij de contrast-massa per clysma hadden ingebracht. Met name ontkent SCHWARZ (1914), dat onder normale omstandigheden in coecum en ascendens „groote colonbewegingen" voorkomen. Antiperistaltiek kent hij evenmin. Zoodat SCHWARZ de opvatting blijft aanhangen,

dat het proximale colon zijn inhoud op geenerlei wijze terugdrijft of vasthoudt. Het biedt veel ruimte, is slap en lui, dat verklaart de stase.

Maar de chirurgen, waar ik boven op doelde, hadden zich voor een retrograad transport in het colon — ook en vooral in het proximale colon — uitgesproken. Zij hadden n.l. waargenomen, dat de darminhoud zich in het colon ten deele stroomopwaarts beweegt, nadat zij de inmondingsplaats van ileum in colon verlegd hadden door een ileo-colostomie, (o.a. LANE, DE QUERVAIN, ROITH).

Een bruikbaar argument voor het retorgrade transport, of althans voor een retentiemechanisme lijkt mij nog dat van STIERLIN, aan zijn Röntgen-onderzoek ontleend. Hij zag nl. dat ook als de proefpersoon op zijn rug ligt, de onderrand van het coecum bij toenemende vulling van het proximale colon verder caudaalwaarts reikt, hoewel in die houding de darminhoud zich, onder invloed van de zwaartekracht, naar de flexura hepatica zou moeten bewegen.

RIEDER (1912) heeft bij 2 gezonde menschen, die een bismuth-maaltijd hadden gekregen, gedurende 24 uur ieder half uur een X-foto genomen. Uit deze series is het retrograde transport af te lezen. Het komt in alle deelen van het colon een enkele maal voor. Deze waarneming heeft LENZ (1919) bevestigd. Hij heeft de retrograde bewegingen in het proximale colon bij een doorlichting gezien.

Voor een retentie-mechanisme door spiercontractie pleit ook BOEHM (1911), die op X-foto's de eerste contractiering van CANNON meent te onderscheiden. Op grond van deze analogie met de proefdieren acht hij het waarschijnlijk, dat die ook verder getrokken moet worden, zoodat hij antiperistaltiek bij den mensch aanneemt. BOEHM's uitgangspunt is onzeker. In een bepaald geval moge de afgrenzing van het proximale en distale colon precies aan die bij CANNON's dieren doen denken, in het algemeen is dit, zooals ik reeds vermeldde,

niet duidelijk. Wel is als regel het colon transversum bij den mensch door een reeks van diepe contracties ingesnoerd, die de darminhoud zeker in zijn voortgang belemmeren.

In 1913 bericht CASE,[1]) dat hij antiperistaltiek in het proximale colon van een proefpersoon heeft waargenomen. Deze mededeeling staat — voor zoover mij bekend — alleen, en wordt in de literatuur ook nauwelijks besproken.

Uit al deze gegevens komt men tot de volgende voorstelling. De darminhoud blijft lang in het proximale colon: 1. doordat dit veel ruimte biedt, en weinig actief is; 2. bovendien wordt de ontlediging in bedwang gehouden door de contractieringen in het begin van het distale colon (c. transversum). 3. De antiperistaltiek van CASE is een derde factor. CASE's waarneming is bevestigd noch bestreden. Komt antiperistaltiek inderdaad normaliter voor — wat mij in verband met de waarnemingen bij dieren waarschijnlijk lijkt — dan vermoedelijk telkens kort, met lange intervallen. Dit wat de retentie betreft.

Retrograad transport door groote colonbewegingen komt voor, ten hoogste enkele malen per etmaal.

Het anterograde transport door den dikken darm gaat bij den mensch ongeveer op dezelfde manier als bij de proefdieren. Tot deze conclusie leiden de waarnemingen, die hier dezelfde moeilijkheden bieden als in de dier-physiologie (zie citaat naar LENZ, blz. 70).

De groote colonbewegingen werden aan den mensch ontdekt. Of althans, hun beteekenis voor 't normale transport van de faeces door het colon, kwam door de publicatie van den Röntgenoloog HOLZKNECHT (1909) voor het eerst aan het licht. Hij zag bij twee personen het volgende. Aanvankelijk lag het colon met zijn haustra onbewegelijk. Dit is het

[1]) Intern. med. Congr., London, 1913.

beeld, dat HOLZKNECHT uit ± 1000 waarnemingen kende, en dat ook anderen telkens weer gezien hadden. Men stelde zich uit dien hoofde voor, dat de darminhoud heel langzaam anaalwaarts wordt geschoven, te langzaam om de beweging te zien. Maar nu zag HOLZKNECHT in het eene geval, hoe de haustra over de heele lengte van het colon transversum verdwenen. De gladde worst bewoog zich in enkele oogenblikken voort, tot hij in zijn geheel in het colon descendens lag, hield stil, en werd onmiddellijk weer door inkervingen verdeeld. Bij het andere geval was de toedracht in principe hetzelfde.

Op grond van deze waarnemingen houdt HOLZKNECHT de voorstelling van de langzame voortbeweging voor fout. Zijne meening is: de colon-inhoud ligt altijd stil, maar 3 tot 4 maal daags hebben groote transporten plaats, die slechts enkele oogenblikken duren.

Dat een dergelijke groote colonbeweging bij de defaecatie een rol speelt, spreekt haast vanzelf. Röntgenologisch was dit trouwens bij dieren al in 1902 waargenomen door CANNON, bij menschen in 1907 door HERTZ.

Maar ondanks talrijke observatie's werden de waarnemingen van groote colonbewegingen, spontaan en op andere uren dan de defaecatie, voorloopig niet bevestigd, zoodat bijv. SCHWARZ in 1911 ontkent, dat zij onder physiologische omstandigheden voorkomen.

Ten onrechte. Uit het onderzoek van RIEDER (1912), waarbij hij de ligging van een bismuthmaaltijd gedurende 24 uur vervolgde door om het half uur een Röntgen-foto te nemen, blijkt, dat de colon-inhoud in een half uur als regel weinig van plaats verandert, maar nu en dan heel veel is opgeschoten. Als zulk een groot transport eenigen tijd van beteekenis eischte, zou de kans om het bij doorlichtingen waar te nemen veel grooter zijn, dan voor de snelle beweging van HOLZKNECHT. Maar inderdaad is dit het eenige mechanisme, dat men bij

een groot transport direct heeft gezien. (Na HOLZKNECHT: HERTZ, BARCLAY; zie ook GANTER en STATTMÜLLER). Overweegt men dit, dan blijkt dus uit RIEDER'S onderzoek, dat de groote colonbewegingen een belangrijke rol spelen bij de locomotie van den darminhoud.

Één van CANNON'S onderzoekingen bij katten is naar methode en naar uitkomst vergelijkbaar met die van RIEDER bij den mensch (zie pag. 67). Maar CANNON stelt zich voor, dat het transport van colon transversum naar colon descendens, dat in de drie kwartier, verloopen tusschen twee waarnemingen, heeft plaats gevonden, langzaam geschiedt; te langzaam om op het Röntgen-scherm direct te zien. Uit de latere onderzoekingen bij mensch en dier (zie ook pag. 69 LENZ) is het wel zeker, dat een dergelijk transport door een „groote colonbeweging" heeft plaats gevonden, zooals CANNON die — afgezien van de defaecatie — alleen een heel enkele keer in het proximale colon waarnam („a general constriction of the wall of the large intestine or a true peristalsis", zie pag. 68).

In 1914 erkent SCHWARZ de beteekenis van HOLZKNECHT's vondst. SCHWARZ is nu van meening, mede op grond van eigen ervaring, — dat de flexura lienalis als regel met behulp van een groote colonbeweging gepasseerd wordt.

Dat het colon tusschen de groote transporten uren lang stil zou liggen, is onjuist gebleken. SCHWARZ (1911) heeft om de 5 min. doorlicht, en de contouren op het scherm overgetrokken. Die zijn telkens weer anders. Een bepaalde instulping wordt afwisselend dieper en vlakker, en beweegt wat heen en weer, schommelt dus om een evenwichtsstand. Deze „kleine colonbewegingen" staan in hoofdzaak in dienst van de digestie en de resorptie, en van de vorming der scybala. Volgens SCHWARZ dragen zij ook het hunne bij voor de voortbeweging.

Von BERGMANN en KATSCH hebben SCHWARZ' waarnemingen bevestigd (1913). Volgens hen kan een bepaalde in- of

uitstulping ook in schijn over den darmwand voortloopen, doordat telkens een volgend plekje van den darmwand er aan deelneemt, en een voorafgaand plekje niet meer. Voor alle naburige in- en uitstulpingen geldt hetzelfde, zij loopen achter elkaar over den darm: Haustrenfließen. Wij hebben boven gezien, dat deze bewegingsvorm bij konijnen met behulp van het buikvenster is waargenomen (blz. 68). Het Röntgenonderzoek leent zich niet goed voor deze waarneming, zoodat het niet vaststaat of het Haustrenfließen ook bij den mensch voorkomt. VON BERGMANN en KATSCH meenden van wel.

Uit het bovenstaande komt men tot de voorstelling, dat bij de voortbeweging van den colon-inhoud van den mensch twee bewegingsvormen van het darmspierapparaat een rol spelen, zoo goed als bij de proefdieren. In hoeverre andere momenten voor het anterograde transport van belang zijn (gesloten valvula Bauhini, druk van buiten op het colon, locomotie van colongedeelten, zwaartekracht), laat ik buiten beschouwing. Die twee bewegingsvormen zijn:

1e de groote colonbewegingen, die slechts enkele malen per etmaal optreden;

2e de kleine colonbewegingen (te vergelijken met, of misschien dezelfde als de bewegingen van de contractieringen bij de proefdieren). Deze treden op in de urenlange intervallen tusschen de groote colonbewegingen.

De intensiteit van beide bewegingsvormen wisselt bij verschillende individuen; en bij een individu op verschillende tijdstippen (invloed van dieet, levenswijs, psychische toestand, toestand van het slijmvlies).

De werking van het menschelijke colon en rectum bij de defaecatie. HERTZ (1907) heeft Röntgenopnamen gedaan voor, tijdens en na de defaecatie. Het rectum bevat als regel faeces. Neemt die in hoeveelheid toe, dan komt er op een gegeven oogenblik aandrang tot defaecatie.

De dwarsgestreepte spieren van diaphragma, buikwand en bekkenbodem werken nu samen met de gladde spieren van den darm. De flexura hepatica en lienalis en het colon transversum worden omlaag gedrukt. Het heele colon komt in actie. Rectum, meest ook flexura sigmoidea, soms het heele colon descendens ontledigen zich. Coecum en c. ascendens brengen het grootste deel van hun inhoud in het c. transversum. Alles het gevolg van een groote colonbeweging, en wel een van den heelen dikken darm. Dat bij de defaecatie beide sphincteres ani (de gladde sph. ani intern. en de dwarsgestreepte sph. ani extern.) zich ontspannen, spreekt wel vanzelf. BOEHM heeft in 1913 HERTZ' onderzoek bevestigd. Alleen vermeldt hij in zijn nauwkeurig opstel niet de actie van het coecum en ascendens. RIEDER vindt in zijn serieopnamen ook geen grond die aan te nemen. Maar bij de defaecatie, die op een clysma volgt, hebben VON BERGMANN en LENZ hetzelfde gezien als HERTZ. Waarschijnlijk komt het ascendens bij de defaecatie soms wel, soms niet in actie.

De intrinsieke darminnervatie.

Zooals bekend is, onderscheidt men de intrinsieke innervatie (door de zenuwvlechten in den darmwand: plexus van AUERBACH en MEISSNER) van de extrinsieke innervatie (door de zenuwen die den darm met het centrale zenuwstelsel verbinden).

De eigenschappen van het spierzenuwapparaat gelegen in den darmwand, zijn het zuiverste te bestudeeren aan den geïsoleerden, overlevenden darm (MAGNUS, 1904 en later.)

Vóór MAGNUS waren belangrijke resultaten verkregen door BAYLISS en STARLING (1899—1900), die hun proefdieren in

een bad met physiologische zoutoplossing plaatsten en de darmbewegingen in den ruim geopenden buik waarnamen, zooals SANDERS (1870) dit aan VAN BRAAM HOUCKGEEST voor diens beroemde onderzoekingen had aangegeven. BAYLISS en STARLING experimenteerden op een stuk (dunne- of dikke-) darm, waaraan zij de impulsen van het centrale zenuwstelsel ontnomen hadden (impulsen langs den N. vagus voor den dunnen darm, langs den N. pelvinus [1]) voor den dikken darm en langs de wat ingewikkelde wegen van het thoracale autonome systeem: Nn. splanchnici, N. hypogastricus, etc. [2]) naar allebei). Hun resultaat luidt bondig:

> „If cerebro-spinal reflexes be excluded, excitation at any point of the gut excites contraction above, inhibition below. This is the law of the intestine". [3])

De dikke darm is minder actief, dan de dunne darm. [4]) Dit verschil wordt des te duidelijker, naarmate men verder komt in het colon. Toch is ook het nerveus geïsoleerde colon descendens nog in staat zich te ontlasten, als zijn inhoud zich ophoopt.

Indien zij de verbindingen met het centrale zenuwstelsel intact lieten, gaf een plaatselijke prikkel op den darmwand geen — of slechts een plaatselijk — effect.

De reflex, die in hun wet wordt geformuleerd, is in de litteratuur ook bekend als de „peristaltische reflex" (MAGNUS) en de „myenterische reflex" (CANNON). De laatste naam geeft aan, dat de reflex over den plexus myentericus Auerbachi loopt, zooals BAYLISS en STARLING reeds aantoonden.

Hun proeven zijn herhaald en bevestigd. O. a. in een onderzoek van LANGLEY en MAGNUS (1905), die tusschen de

[1]) N. pelvinus is een term van Langley. Hij bedoelt daarmee de N. erigens van Eckhardt. Omdat de N. erigens niet alleen in dienst staat van de geslachtsorganen, maar ook van blaas en dikke darm heeft Langley de naam gewijzigd.

[2]) De anatomische verhoudingen van deze wegen komen op blz. 108, v. ter sprake, die van den N. pelvinus op blz. 120.

[3]) Journ. of Physiol. 1899, **24**, p. 110.

[4]) Vooral bij honden, bij konijnen niet zoozeer.

eigenlijke waarneming en de voorafgaande zenuwdoorsnijdingen ± 10 dagen lieten verloopen, om de periphere zenuwstukken te laten degenereeren, en zoo zekerder te zijn van de nerveuze isoleering van het darmstuk. Op een dergelijke manier lukte het aan CANNON (1912) het myenterische reflex ook in oesophagus en maag op te wekken, zoodat wij het nu aan den geheelen tractus digestivus kennen.

De critiek heeft m.i. tot heden niets aan "the law of the intestine" afgedaan. Maar er zijn andere — en belangrijke — wetmatigheden naast gekomen. Het is niet meer de wet, maar een wet.

Automatische darmbewegingen. MAGNUS heeft veel aandacht besteed aan de bewegingen, die in den nerveus geïsoleerden darm „vanzelf" optreden.[1]) Hij registreerde die aan den overlevenden dunnen darm. Hij geeft een definitie van automatische bewegingen in het algemeen: bewegingen, die in het geïsoleerde orgaan ontstaan, zonder dat wij de uitwendige prikkels kennen, waardoor ze veroorzaakt worden. Hij onderscheidt kleine darmcontracties, die ieder 5—7 sec. duren en groote contractiegolven (20—100 sec.): „Pendelbewegungen" en „Tonusschwankungen". De kleine contracties staan op de groote. Beide hebben zoowel in de longitudinale als in de circulaire spierlaag plaats. Naast en achter elkaar gelegen spierstukken van de longitudinale spierlaag contraheeren niet gelijktijdig, van de circulaire evenmin. Zoo is het effect van al deze op zichzelf eenvoudige contracties grillig en ingewikkeld.

MAGNUS knipte uit den dunnen darm strooken volgens de lengtespieren; en andere loodrecht daarop, voor experimenten op den M. circularis. Die strooken kan hij dan weer in afzonderlijke lamellen splijten, 1°. op de grens van M. circularis

[1]) Wij hebben gezien (bl. 63), dat bij het ongedeerde proefdier de darmbewegingen telkens door rustpauzen worden onderbroken. Dit is bij den geïsoleerden darm niet het geval.

en submucosa (waarin de plexus van MEISSNER), 2° tusschen M. longitudinalis en M. circularis, zóó, dat de plexus van AUERBACH aan den M. longitudinalis vastblijft, de circulaire spierlaag is dan van den plexus myentericus ontbloot. Deze nieuwe methodiek stelt MAGNUS in staat, het aandeel, dat de verschillende lagen van den darmwand aan de automatische bewegingen en aan de peristaltische reflex hebben, te analyseeren. Zijne resultaten zijn:

De automatische darmbewegingen treden uitsluitend op onder invloed van de centra in den plexus van AUERBACH, zijn dus neurogeen. Die centra beheerschen, in verband met hun refractaire periode, het rhythme van de automatische darmbewegingen. De voortgeleiding van de prikkelingstoestand [1]) geschiedt door de spier — of door zenuwnetten in de spier — maar niet door den plexus van AUERBACH of MEISSNER. De wet van BAYLISS en STARLING gaat door, ook al zijn mucosa en submucosa (met den plexus van MEISSNER) verwijderd.

MAGNUS en zijn school hebben ons inzicht in de automatische darmbewegingen later nog belangrijk verdiept. Zoo vond WEILAND (1912), dat de Tyrode-vloeistof, waarin een darm of darmspierpraeparaat had vertoefd, een specifieke werking heeft. Zij maakt nl. een overlevenden, contraheerenden darm actiever. WEILAND stelde verschillende eigenschappen van de werkzame stof vast, maar de isoleering lukte pas aan LE HEUX: choline. [2])

Tegen de experimenten van MAGNUS, waaruit blijkt, dat de automatische darmbewegingen neurogeen zijn, stellen GUNN en UNDERHILL (1915) waarnemingen, waaruit zij concludeeren, dat die bewegingen myogeen zijn. Zij zien nl. nog rhythmische contracties, nadat de darm 116 uur bij 0° is bewaard, een procédé, dat zenuwweefsel niet verdraagt. Bovendien

---

1) Duitsch: „Erregung".

2) Zie zijn interresante onderzoekingen: „Choline als Hormon der Darmbewegungen", 1919 en later.

namen zij rhythmische contracties waar aan spierstukjes, die (volgens de heerschende opvatting) werkelijk geen enkele plexuscel bevatten.

Tot dezelfde conclusie komen ALVAREZ en STARKWEATHER op grond van een soortgelijke proef als de eerste van GUNN en UNDERHILL. Volgens meetingen van ALVAREZ en STARKWEATHER hebben meer orale darmstukken een intenser stofwisseling, dan meer anale, zijn daardoor actiever, en aldus wordt de richting van de normale peristaltiek bepaald. Een myenterische reflex zagen zij maar zelden, die is in hun voorstelling van geen beteekenis. In hoeverre de plexus van AUERBACH in hun systeem dan wel een rol speelt, en zoo ja, welke, is mij niet duidelijk [1]).

Rekking door den darminhoud en tonus van den darmwand. ELLIOTT en BARCLAY—SMITH (1904) zagen aan het nerveus geïsoleerde colon (methode van BAYLISS en STARLING) antiperistaltiek, zooals CANNON die aan het ongedeerde dier had waargenomen. Zij brachten brei in het ileum. Nadat die in het colon beland was, begon de antiperistaltiek.

De antiperistaltiek treedt op onder invloed van de rekking door den darminhoud op den darmwand uitgeoefend. De golven gaan uit van een contractiering. Is die er niet, is het colon overal slap, dan heeft de rekking geen effect.

De uitwendige oorzaak van den contractiering is onbekend. In zooverre hoort de antiperistaltiek tot de automatische darmbewegingen. Zij moet daar bovendien toegerekend worden om haar andere eigenschappen (rhythme, enz.). De invloed van den darminhoud op het automatisme is bij de antiperistaltiek bijzonder duidelijk. Wij moeten echter niet vergeten, dat die invloed in den dunnen darm geregeld net zoo bestaat: bij de rhythmische segmentatie bijv.

[1]) Zie hun publicatie: „The metabolic gradient underlying intestinal peristalsis"; e. a., 1918—'20.

CANNON heeft de colon-antiperistaltiek in 1911 nog eens in onderzoek genomen. Hij brengt de beteekenis van den tonus voor de darmbewegingen op den voorgrond. De plek met den hoogsten tonus (— dat is de contractiering —) spreekt op een prikkel (— de rekking door den darminhoud —) het makkelijkst aan. De rekking is voortdurend, het effect is rhythmisch. Want zoodra het spierzenuwapparaat op den prikkel antwoordt, wordt het refractair, bij ontspanning kan het weer antwoorden, enz.

De voortplanting van deze rhythmische contracties oraalwaarts wordt volgens CANNON bepaald door rekking, tonus en refractaire periode. De rekking zou alleen oraalwaarts van den pulseerenden ring plaats hebben:

> „A tonic ring, with a fluid content on one side and a viscous mass on the other, would have different effects distally and proximally as it pulsates; through the viscous content it could not readily distend the wall and would therefore fail to discharge a wave distally." [1])

Dat het verschil in consistentie ter weerszijden van de contractiering altijd zou bestaan tijdens antiperistaltiek, en dus mogelijk de voorwaarde zou zijn, waarmee het optreden van de antiperistaltiek staat of valt, lijkt mij onwaarschijnlijk. Ik stel mij voor, dat de organisatie van den darm de antiperistaltiek veroorzaakt, en niet de toestand van zijn inhoud.

CANNON toont in 1912 aan, dat bepaalde ingrepen, die de myenterische reflex opheffen (doorsnijdingen van den plexus van AUERBACH, bepaalde vergiften) de maag-peristaltiek, de colon-antiperistaltiek en de rhythmische segmentatie niet beletten. Het gelukt hem in een overlevend stuk dunnen darm antiperistaltiek op te wekken door de myenterische reflex onwerkzaam te maken, en den tonus van het distale einde maximaal op te voeren (vergel. colon-antiperistaltiek).

Alle bovengenoemde bewegingen, die niet volgens de wet

[1]) Americ. Journal Physiol. 1911—'12, **29**, blz. 244.

van BAYLISS en STARLING plaats hebben, berusten op locale processen in den plexus van AUERBACH, terwijl echte peristaltiek, dat is dus de beweging volgens „the law of the intestine" reflexen over grooten afstand van den plexus van AUERBACH eischt. Dit inzicht danken wij aan CANNON en MAGNUS.

De darminhoud oefent druk uit op den darmwand, als regel niet op één punt, maar over langeren afstand. De darm wordt daardoor uitgezet. P. TRENDELENBURG (1917) heeft het effect hiervan aan overlevenden dunnen darm onderzocht. Bij geleidelijk toenemen van de rekkende kracht antwoordt de darmwand in 2 phasen.

1. Eerst wordt het darmstuk van cylindrisch conisch: de orale gedeelten vormen het smalle deel van den kegel, de aborale gedeelten het breede. Onderzoekt men op deze wijze twee darm-cylinders, die in het lichaam op elkaar volgen, dan worden de aborale einden even wijd, de orale einden even nauw. Vestigt men zijn aandacht op het bovenste sneevlak van het onderste darmstuk en op het onderste sneevlak van het bovenste darmstuk, die in vivo bij elkaar hoorden, dan ziet men 't volgende gemakkelijk in. Een zelfde plekje van den darm is bij een zelfde rekkende kracht nauw of wijd, de tonus is er hoog of laag, naar gelang het aan het orale of aborale einde van een geïsoleerd darmstuk ligt.

Dit wijst op een ingewikkeld proces in het spierzenuwstelsel, waarin wij feitelijk geen inzicht hebben. TRENDELENBURG geeft gemakshalve aan het gebeuren, dat aan de zichtbare feiten ten grondslag ligt, de volgende voorstelling: rekt de darminhoud den darmwand, dan stroomt er spiertonus uit iedere ringspier in de naastliggende meer orale ringspier. Of kortweg: er is een tonus-stroom van onder naar boven. [1])

2. De tweede phase verloopt juist zoo, als wij, mutatis mutandis, uit CANNON's onderzoek over de colon-antiperistaltiek zouden verwachten. Laat men nl. de rekkende kracht

[1]) Zie von Uexküll: Studien über den Tonus, 1903—1905.

geleidelijk toenemen, dan treedt bij een gegeven punt, het kritische punt, opeens peristaltiek op. Het kritische punt ligt des te dichter bij het o-punt, naarmate de weerstand, die de spieren aan de uitrekkende kracht bieden, grooter is. Anders gezegd: hoe hooger tonus bij des te kleiner prikkel treedt de peristaltiek op. Duurt de rekking voort, dan volgen de peristaltische golven elkaar rhythmisch op. Zij loopen van het maag-einde naar het coecale einde. Een peristaltische golf neemt dus zijn oorsprong in de spieren met hoogen tonus.

Deze gegevens vormen een welkome aanvulling van „The law of the intestine". Men moet alleen in het oog houden, dat daar de prikkel op één plek werd aangewend, hier over het heele darmstuk.

TRENDELENBURG vond verder, dat door voortduren van een rekkende kracht de tonus vermindert, zoodat de drempelwaarde van den prikkel, waarbij peristalstiek optreedt, hooger wordt. Bij aanhoudende sterke rekking verdwijnt de tonus en de peristaltiek wordt onmogelijk. Dit experiment is voor onze gevallen met de enorm uitgezette darmen van belang.

F. SCHNELLER (1925) vindt in zijn proeven op den overlevenden darm grond alle bewegingen van den dunnen darm, dat zijn dus „Pendelbewegungen", peristaltiek en „Rollbewegungen" onder een gezichtspunt te brengen. Alle drie zijn van dit type: een loopende contractiegolf, die een verslapping voor zich uitstuurt. Bij de „Pendelbewegungen" kleine golfjes, bij de peristaltiek grootere, bij de „Rollbewegungen" de grootste. Het hangt van den tonus en den prikkel, (i.c. de rekking door den darminhoud) af, welke van de drie bewegingen optreedt. Hoe hooger tonus, bij des te kleiner prikkel treden de groote en grootste golven op, hoe grooter prikkel, bij des te lager tonus. En verder: zoolang die twee grootheden constant blijven, gaat de beweging, die aan den gang is, rhythmisch door. Dat wij in vivo meestal telkens maar één peristaltische golf zien, komt doordat zij den darminhoud

voortduwt, en de prikkel, die de darminhoud op een bepaalde plek van den darm uitoefende, dus ophoudt: de druk daalt ter plaatse beneden het kritische punt.

De waarnemingen van SCHNELLER eischen, met name voor de „Pendelbewegungen" nog bevestiging.

Hoe het met de darmmotiliteit staat bij proefdieren waar men de extrinsieke innervatie heeft uitgeschakeld, die dus uitsluitend over de intrinsieke innervatie beschikken, komt op blz. 89, v (dunne darm) en blz. 93, v (colon en rectum) ter sprake.

De extrinsieke darminnervatie.

Grofweg kan men zeggen: het spierzenuwapparaat in den darmwand wordt door parasympathische impulsen aangezet, door sympathische impulsen geremd. Voor de valvula BAUHINI en den M. sphincter ani internus geldt juist het omgekeerde. Als regel overwegen de sympathische impulsen over de parasympathische.

De parasympathische prikkels voor den dunnen darm worden door het bulbair-autonome systeem uitgezonden, langs den N. vagus. Die voor den dikken darm door het sacraal-autonome systeem langs den N. pelvinus. De sympathische prikkels, anders gezegd die van het thoracaal autonome systeem, vloeien langs den N. Splanchnicus major et minor af (bestemd voor den dunnen darm) en langs de N. Splanchnici inferiores (bestemd voor den dikken darm; de bijbehoorende postganglionaire neuronen hebben hun cellen in de ganglia mesenterica inferiora liggen, hun vezels loopen voor een deel gezamenlijk in den N. hypogastricus).

Hiermee is in hoofdlijnen het resultaat van de onderzoekingen

over de extrinsieke motorische darminnervatie aangegeven. Voorzoover de physiologische gegevens betreft, volgen aanstonds de uitkomsten van de afzonderlijke experimenten in een kort overzicht bij elkaar. [1])

Extrinsieke darmspierinnervatie en vasomotoren.

Bij de remmende zenuwen doet zich een moeilijkheid voor: is de remming van de darmspieren direct, of indirect, via de vasoconstrictie, die tegelijk optreedt, en die zeker onmiddellijk van het thoracale autonome systeem afhankelijk is?

VAN BRAAM HOUCKGEEST (1872—'74) heeft dit vraagstuk met succes aangepakt. Hij lichtte uit het bad, waarin zijn proefdier (konijn) met geopenden buik lag, een dunne darmlis. Aan de lucht wordt die hyperaemisch. Splanchnicusdoorsnijding [2]), daarna Vagusprikkeling: maag en dunne darm worden opvallend bewegelijk. Den Vagus blijven prikkelen en nu bovendien den Splanchnicus: de bewegingen houden onmiddellijk op, ook in het hyperaemische darmstuk, hoewel dit hyperaemisch blijft. Hierin ligt het bewijs, dat aan het thoracale autonome systeem een onmiddellijke remmende, negatieve werking op den dunnen darm toekomt, die sterker is, dan de positieve invloed van den N. vagus. De sympathische remming op den dikken darm is ook onmiddellijk. LANGLEY en ANDERSON (1895) prikkelden (o.a. bij het konijn) de spinale zenuwen, die sympathische vezels naar het colon afgeven. Effect: remming van colon descendens en rectum, en bleekheid.

> „In particular circumstances, inhibition may be seen with little or no pallor, or pallor without inhibition. Hence they are independant phenomena". [3])

Deze laatste zin mag men niet veralgemeenen. Bloedeloosheid van de buikorganen geeft een Splanchnicus-effect. Dit blijkt o.a. uit een onderzoek van ELLIOTT (1904). Die vond (bij katten), dat

[1]) Anatomische bijzonderheden vindt men op blz. 108, v. en blz. 120.

[2]) Met „Splanchnicus" kortweg bedoel ik Nervi Splanchnici major et minor, van links of van rechts; met „Splanchnici" van links en van rechts.

[3]) Journal of Physiology, 1895, **18**, p. 76.

prikkelen van den Splanchnicus niet alleen remming geeft van den dunnen darm, maar tegelijk contractie van de valvula BAUHINI. Vernielt men nu het ruggemerg van T_8 naar omlaag, waarbij de oorsprong van den Splanchnicus te loor gaat, en drukt men daarna de borst-aorta dicht, dan krijgt men eveneens rust en verslapping van den dunnen darm, en contraheeren van de klep.

VON LEHMANN (1913) deed een dergelijke proef bij honden :

1. Splanchnicus doorsnijding : hyperaemie en versterking van de darmbewegingen.

2. Aorta blijvend afklemmen : anaemie en vermindering van de darmbewegingen.

3. Vagus prikkelen : versterking van de darmbewegingen. Anaemie blijft natuurlijk.

4. Splanchnicus prikkelen : vermindering van de darmbewegingen. Anaemie blijft natuurlijk.

Bij 2 komt het effect van de anaemie tot zijn recht, bij 4 de directe invloed van den Splanchnicus.

In hoeverre ook fijnere circulatiewisselingen voor de darmbewegingen van belang zijn, is mij niet bekend. Het is m. i. niet uitgemaakt, of de Nn. splanchnici behalve direct, ook via hun vasoconstrictorische werking de darmen remmen.

De N. vagus heeft geen invloed op de darmvaten. Dit is door BAYLISS en STARLING plethysmographisch vastgesteld.

De N. pelvinus is wel een vasomotorische zenuw. Tot zekere hoogte ook voor den tractus digestivus. Bij electrische prikkeling zagen LANGLEY en ANDERSON hyperaemie van anus en rectum, niet van het colon (konijn).

De efferente darmzenuwen. De efferente darmzenuwen heeft men in hun werking leeren kennen 1e door hen te prikkelen, 2e door hen uit te schakelen.

Voor zoover ik de publicaties over electrische prikkeling zelf gelezen heb, heb ik de uitkomsten in een paar staatjes bij elkaar gezet, op één na (von Frankl Hochwart en Fröhlich).

DUNNE DARM.

Onderzoeker.	Proef-dier.	Effect van vagus prikkelen.	Effect van prikkelen v. h. thorac. auton. systeem.
Van Braam Houckgeest (1872. '74)	konijn	aanzetten [1])	remmen [2])
Bayliss en Starling (1899)	hond	even remmen, dan aanzetten	remmen
Elliott (1904)	kat	nul op Valvula Bauhini	remmen; contractie van V.B.
Klee (1912)	kat	aanzetten	(niet onderzocht)
Von Lehmann (1913)	hond	aanzetten	remmen

COLON EN RECTUM.

Onderzoeker.	Proef-dier.	Effect van prikkelen v. h. sacraal auton. systeem.	Effect van prikkelen v. h. thorac. auton. systeem.
Langley en Anderson (1895)	konijn	aanzetten; dilatatie van den M. sphincter ani intern.	remmen; contractie v. sph. an. int.[3])
„ „ „ (1895)	hond	idem	remmen (onduidelijk)
„ „ „ (1895)	kat	idem	remmen (weinig); contr. v. sph. an. int.
Bayliss en Starling (1900)	hond	even remmen, dan aanzetten	remmen
Elliott en Barclay Smith (1904)	6 verschillende diersoorten.	aanzetten van het distale colon	remmen
Boehm (1913)	kat	aanzetten	soms remmen (weinig), soms aanzetten (weinig)

[1]) Aanzetten, d.i. hooger tonus en meer en krachtiger beweging.
[2]) Remmen, d.i. lager tonus en minder of geen beweging.
[3]) Plaatsen, waar zij de praeganglionaire neuronen konden prikkelen: Nn. splanchnici inferiores, grensstreng van 3e tot 6e buik-ganglion en spinale zenuwen L. — L. (konijn).

VAN BRAAM HOUCKGEEST vond, dat motorisch prikkelen van den N. vagus (d.w.z. prikkel op de periphere stomp van de doorsneden zenuw) hoe krachtig ook, nooit effect geeft als de Nn. splanchnici intact zijn. BAYLISS en STARLING berichten, dat de N. vagus en de N. pelvinus bij motorische prikkeling aanstonds uitgeput zijn, terwijl de Nn. splanchnici onvermoeibaar zijn.

Uitschakelen van een zenuw bereikt men met doorsnijding: wordt een darm luier, dan is er een zweep weggevallen; wordt hij actiever, dan een rem. Deze interpretatie zou zeker juist zijn, als men alleen efferente vezels kliefde. Inderdaad worden ook afferente vezels doorsneden. A priori zou hierin best de oorzaak kunnen liggen van de verandering der darmmotiliteit. Zoo zou men op een dwaalspoor raken. Maar vergelijking met de prikkelproeven, en doorsnijding in samenhang met experimenteel opgewekte reflexen (die straks ter sprake komen), leert, dat het effect van de doorsnijding werkelijk berust op het onderbreken van de efferente vezels. Men moet daarbij het directe gevolg van het duurzame gevolg onderscheiden.

VAN BRAAM HOUCKGEEST zag levendige beweging van den dunnen darm, onmiddellijk na het klieven van den Splanchnicus.

BAYLISS en STARLING stelden hun wet op voor den nerveus geïsoleerden darm. Is de Splanchnicus niet doorsneden, dan geeft een plaatselijke prikkel, zooals de auteurs dien aanwendden, geen effect, of hoogstens een plaatselijke samentrekking.

CANNON (1906) vond, dat het transport van het voedsel van maag naar coecum bij katten met doorsneden Splanchnici sneller ging, dan normaliter. Bij doorsneden Vagi langzamer. Bij onderbreking van beide systemen soms sneller, meest langzamer, dan normaal, maar sneller dan bij doorsnijding van de Vagi alleen. Hij nam zijn proefdieren 2—5 weken waar. CANNON drukt de verhouding van de Vagi tot het spierzenuwapparaat in den tractus digestivus aldus uit:

„The Vagi seem to support the operations of these outlying mechanisms in a tonic manner. When this support is removed, the motor activities may be temporarily suspended, or much less effective than in the normal; later, however, the local control proves itself able to manage the movements with approximate naturalness. [1])

HOTZ (1909) nam bij zijn proefdieren schommelingen van den tonus van den dunnen darm waar, en daarmee van aantal en kracht der bewegingen. Maanden na doorsnijding van de Splanchnici + Vagi of van de Vagi alleen, gedragen zich de darmen volkomen normaal. Alleen: in de twee eerste gevallen zijn de bewegingen geregelder, dan te voren. Na doorsnijding van de Vagi alleen juist „rege Wechsel in den Intensitätsgraden der Bewegung".

KLEE zag bij ruggemergskatten, dat het transport door den dunnen darm wat meer tijd eischt, dan normaal: weg vallen van de Vagi. Tot onze verbazing lezen wij, dat doorsnijding van de Splanchnici bij die ruggemergskatten het transport nog meer verlangzaamt, ook in het eerste stuk van den dikken darm, zoo zelfs, dat de darminhoud niet in het distale colon belandt.

LANGLEY en ANDERSON stelden vast, dat de M. sphincter ani internus — dat is de krachtig ontwikkelde gladde darmkringspier in het anale gebied — verslapt bij extirpatie van de ganglia mesenterica inferiora.

Extrinsieke darmreflexen. Verbreekt men de verbinding tusschen de ganglia mesenterica inferiora en het ruggemerg, dan is er toch nog een extrinsieke reflex mogelijk. Snijdt men nl. bovendien een N. hypogastricus door, en prikkelt men de centrale stomp, dan volgt contractie van den M. sph. ani int. LANGLEY en ANDERSON (1894) verdedigen, dat dit reflex een „axonreflex" is. Dat doet voor ons niet ter zake.

[1]) Americ. Journ. of Physiology 1906—'07, **17**, p. 441.

Maar van belang is, dat dit het eenig bekende intrinsieke reflex van den darm is, dat niet over het centrale zenuwstelsel loopt. BAYLISS en STARLING vonden, dat het voor hun wet onverschillig is, of men het ruggemerg vernielt, dan wel de autonome ganglia. Die hebben geen reflex-functie.

VON LEHMANN (1913) heeft systematisch de verschillende darmzenuwen en een lichaamszenuw (N. ischiadicus) sensibel geprikkeld (d.w.z. de centrale stomp van de doorsneden zenuw) en telkens het effect op den darm nagegaan. De efferente weg werd gecontroleerd met doorsnijding. Hij bevestigde de bijzondere functioneele beteekenis van de efferente sympathische en parasympathische zenuwen. Of hoogere centra voor de reflexboog noodzakelijk zijn, dan wel alleen het ruggemerg — en welk stuk — onderzocht VON LEHMANN door aan zijn proeven de doorsnijding van het ruggemerg, telkens op een bepaalde hoogte, te verbinden.

VON LEHMANN kon uit den N. ischiadicus reflexen opwekken, die een omweg over de hersenen nemen. Of een dergelijke omweg ook wordt gevolgd, als de N. vagus het afferente of efferente been voor de reflexboog vormt, blijft mogelijk, daar dit niet onderzocht is. De reflexen van VON LEHMANN, die centripetaal en centrifugaal de zenuwen van het thoracale en sacrale autonome systeem afloopen, spelen zich in het ruggemerg af.

Het valt op, dat in VON LEHMANN's proeven zoo zelden een motorische reflex op den dunnen darm is verkregen. Dit bevestigt de uitkomst van HOTZ, die door allerlei prikkels (huidsnee, reukprikkel, knal) ook steeds remming van den dunnen darm had waargenomen (langs de Splanchnici). Pas onder invloed van een maximale prikkel is een krachtig positief antwoord van den dunnen darm bekend: de „Rollbewegungen" van VAN BRAAM HOUCKGEEST in het laatste stadium van verstikking. Bij doorsneden vagi blijft dit reflex uit.

Het traject van den darm, dat door de verschillende deelen van het autonome zenuwstelsel verzorgd wordt, volgt vanzelf uit deze reflex-onderzoekingen en de boven beschreven prikkel- en doorsnijdingsproeven op de efferente darmzenuwen. Op dit gebied heerscht groote eenstemmingheid. Zoo geven alle physiologen aan, dat de invloed van den N. vagus niet verder gaat, dan het ileum. Alleen BOEHM heeft vagus-effect op het begin van het colon gezien (bij de kat): tonus-verhooging, ontstaan van contractiering, aanzetten van antiperistaltiek en peristaltiek. Bij vagus prikkeling schijnt de invloed op den dunnen darm ook niet overal gelijk. In het duodenum is die het grootst (BAYLISS en STARLING), in het jejunum nog weer sterker, dan in het ileum (KLEE).

In alle proeven blijkt, dat de invloedsspheer van den N. pelvinus beperkt is tot het colon. Hetzelfde geldt voor den N. hypogastricus, de laagste tak van het thoracaal-autonome systeem, dat, in zijn geheel genomen, den heelen darm bestrijkt. De antagonisten N. pelvinus en N. hypogastricus ontvouwen hun voornaamste werking op een nog kleiner gebied: onderste deel van het colon, rectum en M. sphincter ani internus. Immers, actie, zooals VON LEHMANN die zag, wanneer een reflex zijn weg centrifugaal langs den N. pelvinus vond, bestond hierin: contractie van het laatste stuk van den darm, dilatatie van den M. sphincter ani internus („defaecatiereflex") Een reflex, die centrifugaal langs den N. hypogastricus afloopt, bestaat in het omgekeerde: rust en verslapping van het onderste deel van het colon en van het rectum en afsluiting door den M. sph. ani int. („Hemmungsreflex"). Deze waarneming past in het kader van de onderzoekingen die reeds ter sprake zijn gekomen, zij klopt tot in détails met die van LANGLEY en ANDERSON (zie staatje dikke darm). VON FRANKL HOCHWART en FRÖHLICH vonden precies het omgekeerde. Hun proef wordt door VON LEHMANN, m.i. te recht, verworpen.

VON LEHMANN wijst er op, dat hij het defaecatie-mechanisme zoo moeilijk reflectorisch uit de zenuwen van den einddarm in gang kan zetten. Bij sensibel prikkelen van den N. pelvinus krijgt hij heelemaal geen antwoord van den dikken darm. Dit is te opmerkelijker, omdat de dunne darm hier wel op reageert. Sensibele prikkeling van den N. hypogastricus leidt als regel tot het „Hemmungsreflex". Pas heel sterke stroomen geven het defaecatiereflex. Men mag aannemen, dat het defaecatiereflex onder normale verhoudingen wordt opgewekt door overmatige vulling van het rectum. Daarom verwondert VON LEHMANN zich er over, dat het reflex in zijn proeven zoo moeilijk is op te wekken.

In hoeverre kunnen proefdieren het buiten de extrinsieke innervatie van colon en rectum stellen?[1]) GOLTZ en EWALD (1896) slaagden erin honden maandenlang, één hond zelfs een paar jaar lang in het leven te houden na extirpatie van het ruggemerg, van den 3^{en} borstwervel omlaag. Bij dergelijke dieren valt de extrinsieke colon innervatie geheel weg, de dunne darm houdt den N. vagus. Die dieren hadden aanvankelijk diarrhee, later 1—2 × daags ontlasting, net als een gewone hond.

> „Eine mitwirkung der aus den zerstörten Abschnitten des Rückenmarks entspringenden Nerven ist demnach für die Fortdauer einer ausreichenden Darmbewegung nicht wesentlich." [2])

De anus stond de eerste maand open, maar sloot zich na dien met meer en meer kracht. De M. sphincter ani externus zou intact blijven in tegenstelling met de overige dwarsgestreepte spieren van de achterste lichaamshelft.

ROUSSY en ROSSI (1908) komen tegen de geciteerde

[1]) Hoe zich de dunne darm van een proefdier gedraagt, als die sinds eenige weken alleen op zijn extrinsieke innervatie is aangewezen, kwam reeds ter sprake (blz. 89, v Cannon, Hotz).

[2]) Pflüger's Arch. 1896, **63,** blz. 384.

uitspraak van GOLTZ en EWALD in verzet. Zij hebben in proeven op apen en honden den conus terminalis geëxtirpeerd of de cauda equina gereseceerd. Ook hun dieren hebben meerdere malen daags ontlasting. Maar iedere defaecatie op zich zelf gaat toch niet volkomen normaal (te langzaam), en de sluiting van den anus is te slap.

TEN CATE heeft aangetoond (bij katten, 1922—'24), dat na periphere doorsnijding van de zenuwen, die naar de Mm. sph. ani int. et ext. gaan, of na extirpatie van het lumbosacrale merg, de sluiting van den anus, die zich inderdaad na eenige weken herstelt, te danken is alleen aan den M. sphincter ani internus. Offerde hij zijn katten op, dan bleek bij microscopisch onderzoek de M. sphincter ani extern. geätrophieerd, en goeddeels vervangen door bindweefsel; de M. sph. ani intern. en zijn Auerbachsche plexus waren volkomen intact.

Niet alleen de dieren met gedeeltelijke extirpatie van het ruggemerg, ook die van TEN CATE waarbij de anus en de laatste 2 tot 3 cM. van het rectum gedenerveerd waren, namen bij de defaectie niet de typische houding aan, de buikpers en de bekkenbodemspieren werkten niet meer. Deze reflexen worden dus alleen uit de laatste centimeters van den tractus digestivus in gang gezet.

In hoeverre extrinsieke impulsen onder normale verhoudingen de darmbewegingen regelen is niet precies te zeggen. Dat zij aan het begin en het einde van den tractus digestivus, waar de samenwerking met dwarsgestreepte spieren geëischt wordt, de belangrijkste rol spelen, is zeker. BAYLISS en STARLING geven aan dit inzicht uitdrukking op de hun eigen pittige manier, maar de feiten komen daarbij even in het gedrang. De heele tractus digestivus is voortdurend min of meer onder invloed van het centrale zenuwstelsel, zooals o.a. zij zelf hebben aangetoond. [1])

[1]) Immers hun wet geldt alleen voor den nerveus- of totaal geïsoleerden darm.

„We believe that just as at the beginning of the alimentary canal there is a gradual transition from the cerebro-spinal reflex of swallowing to the local intestinal reflex of peristalsis, so at the lower end of the gut there is a change in the reverse direction from the automatic reflexes of the upper part of the colon to the special reflex which in defaecation affects the lower segment of the large intestime. The control of the central nervous system is therefor limited to the two ends of the alimentary canal." [1])

[1]) Journal of Physiology 1900—01, **26.**

HOOFDSTUK III.

Literatuurstudie. In de axis cerebro-spinalis gelegen stelsels voor de darmbewegingen.

In het physiologisch overzicht hebben wij gezien, hoe de tonus en de verschillende contracties van den darm worden aangezet door invloeden, die langs den N. vagus en N. pelvinus hun weg vinden van het centrale zenuwstelsel naar den darm. Remmende invloeden van het centr. zenuwstelsel vloeien af langs Nervi splanchnici.

Verder is gebleken, dat prikkels die door de sensibele zenuwen van het animale en vegetatieve stelsel worden opgevangen, via ruggemerg of via ruggemerg en hersenen hun invloed op de darmspieren kunnen doen gelden.

Tenslotte moeten wij onze aandacht vestigen op het bekende feit van den invloed van voorstellingen en emoties, van corticale processen dus, op de darmbewegingen.

In verband met deze functies de volgende anatomische vragen:

1. Waar vinden de efferente praeganglionaire vezels voor de darmmotiliteit hun oorsprong?

2. Hoe heeft — in anatomischen zin — de eenvoudigste overdracht van een sensibele prikkel op een praeganglionair neuron plaats?

3. Welke wegen en centra dienen bij de overbrenging van prikkelingstoestanden [1]) in lagere en hoogere deelen van het ruggemerg en in de hersenen naar een bepaald efferent gebied voor de darminnervatie?

In hoofdlijnen is de ontwikkeling van onze kennis omtrent het centrale deel van het vegetatieve zenuwstelsel als volgt tot stand gekomen.

W. H. GASKELL heeft in 1885 den grond gelegd voor de moderne leer over het vegetatieve zenuwstelsel. Zijn opvattingen omtrent het buiten hersenen en ruggemerg gelegen deel van dit stelsel is de grondslag voor het werk van LANGLEY en zoo voor het werk van alle anderen, die de kennis van het periphere vegetatieve zenuwstelsel hebben opgebouwd.

Zijn oorspronkelijke inzichten in de centrale verhoudingen heeft GASKELL niet volkomen kunnen handhaven. Hij onderzocht (in 1885) de Rami communicantes albi. Hij vond, dat die opgebouwd waren uit vezels met een diameter van 1,9—2,7 μ. Motorische voorwortelvezels voor dwarsgestreepte spieren zijn veel dikker (de meesten 14,4 tot 19 μ). In voorwortels, die Rami communicantes albi afgeven, vindt men naast elkaar de dikke en de dunne vezels, in groepen gerangschikt. De dunne, vegetatieve vezels komen alleen voor in de voorwortels van T_2—L_2 (oorsprong van den N. sympathicus) en van S_2—S_3 (oorsprong van den N. pelvinus). Verder dergelijke dunne vezels in de bovenste laterale worteltjes van den N. accessorius, en in de wortels van den N. vagus, N. glossopharyngeus, chorda tympani, N. petros. superfic. minor „and in other cranial visceral nerves". [2])

De vegetatieve motorische vezels komen dus volgens GASKELL op drie plaatsen uit den axis cerebrospinalis te

[1]) Duitsch „Erregungen".
[2]) The Journal of Physiology 1886, **7**, p. 11.

voorschijn: „outflows of visceral fibres"; tusschen die drie gebieden twee hiaten: „gaps", waar geen vegetatieve vezels uittreden.

De drie afvloeigebieden: een cranio-cervicaal zuiltje, een zuil van T_2—L_2 en een sacraal zuiltje (S_2—S_3) vertoonen in de grijze stof celformaties, die ontbreken ter hoogte van de „gaps". En wel:

1. „the lateral group", aan den lateralen rand van de grijze stof tusschen voor- en achterhoorn. Die „lateral group" vindt men volgen GASKELL overal in het ruggemerg, behalve ter hoogte van de intumescentia cervicalis et lumbalis.

2. De columna vesicularis van CLARKE. Deze zuil, gekenmerkt door groote, blazige cellen, in den hoek tusschen commissuur en achterhoorn vindt men in hoofdzaak van T_2—L_2. Verder als sacrale kern van STILLING in het sacrale gebied. Een derde stuk van de zuil van CLARKE reikt van C_2 omhoog, „its continuation leads into part of the nuclei of the vagus and glossopharyngeal nerves" [1]). GASKELL geeft toe, dat een verbinding van de fijne vezels met de laterale celgroep en met de zuil van CLARKE niet is aangetoond, maar acht het parallel aanwezig zijn van de bedoelde cellen en vezels in de drie gebieden — en het parallel afwezig zijn in de „gaps" — voldoende bewijs, dat de cellen van de laterale groep en van de zuil van CLARKE de oorsprongscellen van de vegetatieve efferente vezels zijn.

Uit latere onderzoekingen (o.a. van MOTT) is gebleken, dat de columna CLARKI de oorsprong is van den fasciculus spinocerebellaris dorsalis. Of er in deze kernzuil ook sympathische schakelcellen liggen is nog altijd onzeker. Maar de veronderstelling van GASKELL, dat in de zuilen van CLARKE oorsprongscellen van efferente vegetatieve vezels zouden liggen, is nooit bevestigd, en heeft hij ook zelf laten varen. Anders

---

[1]) l. c. p. 56.

staat het met de latere groep: men heeft sinds GASKELL altijd weer verband gezocht tusschen de laterale groep en de uittredende vegetatieve vezels. En algemeener: men heeft steeds weer zijn aandacht gevestigd op dat gedeelte van de H-figuur der grijze stof, waarin de laterale groep en de zuil van CLARKE liggen, dat is dus de streek tusschen voor- en achterhoorn, als een mogelijk vegetatief gebied.

J. B. JOHNSTON heeft in 1902—1905 op grond van vergelijkend anatomisch onderzoek van hemzelf en zijn voorgangers (GASKELL, STRONG, HERRICK) een algemeen bouwschema aangegeven voor het zenuwstelsel. Vooral onderzoekingen over den oorsprong van de hersenzenuwen en over het overgangsgebied van medulla oblongata naar het ruggemerg leidden hem ertoe in iedere doorsnede van den axis cerebrospinalis eenzelfde functioneel bouwprincipe te erkennen. Bepaalde overlangsche kernreeksen van den hersenstam en bepaalde overeenkomstig gelegen zuilen van de grijze stof van het ruggemerg hebben dezelfde soort functie, zij staan in eenzelfde — sensibele of motorische — verbinding met onderling gelijksoortige periphere organen. Op iedere dwarsdoorsnee zijn de volgende functies van dorsaal naar ventraal in de grijze stof gerepresenteerd:

somatisch sensorisch
splanchnisch [1]) sensorisch (nomenclatuur van
splanchnisch motorisch JOHNSTON).
somatisch motorisch

In het gebied van den ventriculus quartus zijn de dorsale gebieden van links en rechts op eenigen afstand van elkaar komen te liggen, de rangschikking van de centra der „functional divisions" is daar niet van dorsaal naar ventraal, maar meer van lateraal naar mediaal.

Voor ons doel is van dit breed opgezette bouwschema

[1]) „*Splanchnisch*" in den zin van „autonoom", „onwillekeurig", „vegetatief", „vitaal". Deze termen van verschillende auteurs dekken elkaar vrijwel.

allereerst van belang de ligging van het centrum der splanchnisch motorische divisie. JOHNSTON geeft daarvoor de volgende homologe serie op: in den hersenstam de motorische kernen van V, VII, IX, X en het vervolg hiervan in het ruggemerg: de motorische kernen in den lateralen hoorn en in de zona intermedia (i.e. het centrale gebied tusschen voor- en achterhoorn). Van deze onderbroken kernzuil zijn voor de beïnvloeding der darmmotiliteit natuurlijk slechts bepaalde stukken bestemd (oorsprong van de darmvezels van de Nn. splanchnici [1]) en van den N. vagus en N. pelvinus).

Het centrum van de splanchnisch sensorische divisie van JOHNSTON kunnen wij aldus aangeven in termen van de menschelijke anatomie: Columna CLARKI, sensibele kernen van den N. vagus, N. glossopharyngeus, N. glossopalatin.

Na deze algemeene gezichtspunten ga ik aan de hand van de literatuur achtereenvolgens de sympatische, thoracale reflexbogen en de parasympathische, sacrale en bulbaire reflexbogen voor den darm na.

Het ruggemergsreflexapparaat voor de sympathische darminnervatie.

De experimenteel anatomische methode.

Een reeks van onderzoekers hebben getracht de oorsprongscellen van de praeganglionaire vezels van het thoracale autonome systeem te vinden door die vezels te doorsnijden en de opstijgende vezel- en celdegeneratie te bestudeeren.

[1]) Het maagdarmkanaal is nerveus verbonden met het centrale zenuwstelsel. Een bepaald stuk van die verbinding wordt door de *„Nn. splanchnici"* gevormd en wel het traject tusschen de grensstreng en de groote retroperitoneale zenuwvlechten. Zie blz. 108.

Deze methode, die voor het opsporen van de kernen voor dwarsgestreepte spieren van groote beteekenis is geweest, heeft bij het vegetatieve stelsel niet zoo goed voldaan, al was het alleen maar omdat de cel- en vezeldegeneratie hier veel moeilijker te herkennen is. Het aantal onderzoekers dat deze werkwijze gevolgd heeft, is dan ook niet groot. Hun werk valt omstreeks het jaar 1900. Tot voor kort heeft niemand het ondernomen langs andere wegen het doel te bereiken. Zoo zijn de schaarsche vondsten als eenig houvast overal in de literatuur doorgedrongen.

De methode is toegepast door:

A. BIEDL, 1895, resectie van den N. splanchnicus major, vlak boven het diaphragma, bij 3 honden. Dieren opgeofferd na 14—18d. NISSL-degeneratie van C_6 tot en met T_5: in de zijhoorns van de onderste halssegmenten, en in het laterale gedeelte van de voorhoorns van de bovenste borstsegmenten. Van C_8 tot T_2 zijn de cellen het sterkst gedegenereerd. „Diese sympathischen motorischen Zellen zeigen, — wie ich den bisherigen Darstellungen der Anatomen gegenüber ausdrücklich betonen muß — weder in der Grösse noch in ihrem Bau irgendwelche Unterschiede der „willkürlich motorischen" Zellen der Vorderhörner". [1])

G. W. M. HOEBEN, 1896 [2]), experimenten op konijntjes volgens het principe van VON GUDDEN. Extirpatie bij verschillende konijntjes, respectievelijk van oog, bovenste ganglion van den halssympathicus, en van den halssympathicus zelf. Ruggemerg onderzocht van C_4—C_9. Van de resultaten is voor ons allereerst van belang, dat de voorhoorn aan de geopereerde zijde kleiner was, dan aan den overkant. De kleine cellen in de mediale en centrale afdeeling van den voorhoorn bleken of geheel verdwenen, of geschrompeld.

---

[1]) Wien. Klin. Wochenschr. 1895, **VIII,** p. 918. De opvatting van Biedl is blijkens vroegere en latere onderzoekingen van anderen, fout.

[2]) Diss. bij Prof. Winkler.

De groote cellen, en andere deelen van den voorhoorn zijn weinig of niet veranderd.

W. G. HUET, 1898 [1]), experimenten op konijntjes: extirpatie van het bovenste ganglion van den halssympathicus. Methode van VON GUDDEN, NISSL, MARCHI. C_4—C_8 onderzocht. NISSL-degeneratie in de voorste helft der grijze stof aan de geopereerde zijde, zich uitstrekkende tot de basis van den achterhoorn. De NISSL-degeneratie treft in hoofdzaak de kleine cellen in de mediale en centrale afdeeling van voorhoorn en zona intermedia. HUET vond na wegname van het bovenste ganglion van den halssympathicus ook degeneratie van de dorsale vagus-kern, van het centrale buisgrauw om den aquaeductus SYLVII en van cellen langs bodem en zijwanden van den derden ventrikel.

Deze vondsten zijn voor een inzicht in de centrale lokalisatie van het autonome zenuwstelsel van groot belang. Zij hebben in het physiologische werk van Karplus en Kreidl (1909—1912) over een sympathicuscentrum in de tusschenhersenen (invloed op de pupilbeweging) en in het physiologischewerk van Brugsch, Dresel en Levy (1920—1923) overvegetatieve(stofwisselings)centra in middenhersenen en medullaoblongata volle waardeering gevonden.

ONUF en COLLINS, 1898, voorloopige mededeeling. In 1900 uitvoerige verhandeling. Bij 5 katten (van 5 w. tot 2 mnd.) respectievelijk een stuk van de grensstreng in den buik, in de borstholte, en het g. stellatum geëxtirpeerd. De proefdieren gedood na 2 w. tot 6 mnd. en het C.Z.S. onderzocht. Uit hun uitvoerig bericht en uit de foto's dunkt mij, dat hun praeparaten weinig bewijskracht hebben. ONUF en COLLINS geven MARCHI-degeneratie aan van fijne vezels, die langs de achterwortels uitstralen naar de zuilen van CLARKE. Uit deze degeneratie concludeeren zij, dat de sensibele vezels uit vegetatieve organen in de grensstreng-ganglia hun cellen hebben liggen en niet in de spinale ganglia. De afferente vezels

[1]) Diss. bij Prof. Winkler.

eindigen om bepaalde cellen van de zuilen van CLARKE. Die cellen zijn gedegenereerd (NISSL-praeparaten). Verder NISSE-degeneratie in het gebied tusschen voor- en achterhoorn, voornamelijk aan de zijde, waar de sympathicus-operatie plaats had. In dit gebied van lateraal naar mediaal te onderscheiden: de laterale hoorn, de intermediaire zone en de paracentrale groep. De paracentrale groep van ONUF en COLLINS hangt dorsaal met de zuil van CLARKE samen en is daarvan, o.a. bij den mensch, nauwelijks te scheiden. Zij vermoeden, dat de kleine degenereerde cellen in deze gebieden de oorsprong zijn van efferente praeganglionaire vezels. De grootere houden zij met de cellen in de zuilen van CLARKE voor een sensibele eindkern.

LAPINSKY en CASSIRER, 1901. Zij herhalen het experiment van HUET bij 7 volwassen konijnen. Zij vinden noch vezel-, noch celdegeneratie in het ruggemerg. Zij kennen het werk van alle bovengenoemde onderzoekers en houden dit voor fout. Maar Cassirer schrijft in 1923 [1]):

> „Als Ursprungsgebiet der sympathischen Nerven im Rückenmark wird jetzt allgemein das Seitenhorn, bzw. der zwischen Vorderhorn und Hinterhorn gelegene Teil der grauen Substanz angesehen. Biedl, Hoeben, Huet, Onuf und Collins, Anderson, Herring haben auf Grund von Extirpationsversuchen der entsprechenden Ganglien und der danach eintretenden retrograden Degenerationen die betreffenden Zentren genauer lokalisiert. Trotz der negativen Resultate van Nettebohm und Lapinsky-Cassirer darf man diese Lokalisation wohl als gesichert annehmen".

En uit het laboratorium van LAPINSKY bericht POLJAK — in 1924 — waarnemingen, die bevestigen, dat sympathische efferente vezels uit het gebied tusschen voor- en achterhoorn ontspringen.

Onmiddellijk na de publicatie van LAPINSKY—CASSIRER

---

1) Leerboek van Oppenheim, 7e druk, p. 2100 v.

zijn de vondsten van HOEBEN en HUET trouwens al bevestigd door ANDERSON (1902), SCAFFIDI (1902) en HERRING (1903)[1]). Zij allen zagen celdegeneraties na doorsnijding van den halssympathicus.

LAIGNEL—LAVASTINE, (1903) is er in geslaagd bij 3 honden bijna den geheelen borstsympathicus te extirpeeren. Na respectievelijk 19, 26 en 90 dagen heeft hij het ruggemerg onderzocht. In zijn nauwkeurige beschrijving vindt men vermeld: NISSL degeneratie van het meerendeel der cellen van den zijhoorn, van de voorhoornbasis, van sommige cellen van de zuil van CLARKE (vooral de kleine cellen) en van de „region periépendymaire", kennelijk de paracentrale groep van ONUF en COLLINS; MARCHI degeneratie in fijne achterwortelvezels, die naar de zuil van CLARKE uitstralen. Dat is hem aanleiding tot dezelfde conclusie omtrent de sensibele sympathische vezels als wij bij ONUF en COLLINS aantroffen.

Anatomisch onderzoek bij den mensch.

Na deze experimenteel anatomische bijdragen publiceert A. BRUCE in 1906 het onderzoek van den tractus intermedio-lateralis in een normaal menschelijk ruggemerg, waarvan hij een volledige serie coupes had vervaardigd. Deze tractus intermedio-lateralis, zoo genoemd door CLARKE (1859) is een cellenzuil aan den lateralen rand van het grauw, tusschen voor- en achterhoorn. Hij strekt zich uit van het begin van het ruggemerg tot en met C_4, van C_8 tot en met L_2, en van de onderste helft van S_3 naar omlaag. Het moet wel deze kernzuil zyn, die GASKELL met „lateral group" aangeeft. WALDEYER had de cellen van den tractus intermedio-lateralis geïdentificeerd met de door hem beschreven „Mittelzellen". Die liggen in een continue reeks over de heele lengte van het ruggemerg. ook volgens BRUCE. Maar BRUCE is van meening, dat de „Mittelzellen" een ander aspect hebben en mediaal van den

[1]) En onlangs nog door Toshihiko Kai, (1925).

tract. interm. lat. liggen. „The Mittelzellen and the intermediolateral tract are two independent systems. WALDEYER has personally confirmed this statement after examining my preparations." [1]) De tractus-cellen liggen in den apex van den zijhoorn: apexcellen, en even meer dorsaalwaarts in de formatio reticularis: reticulumcellen. Aan het slot van zijn klassieke beschrijving behandelt BRUCE, in verband met de literatuur, den oorsprong van de sympathische vezels en eindigt met de volgende overweging:

> „It is now certain that the column of Clarke cannot be the source of the origin of the sympathetic fibres, and if there is any spinal centre at all it must by exclusion be either the middle cells of Waldeyer or the intermediolateral tract or both of these". [2])

JACOBSOHN (1908) heeft een complete menschelijke NISSL-serie beschreven, en de resultaten van BRUCE bevestigd. Hij gaat alleen verder in zijn conclusie, acht het bewezen, dat het stuk tractus intermedio-lateralis van C_8 tot en met L_2 de oorsprong van den N. sympathicus is en noemt dat stuk Nucl. sympathicus thoracalis, of Nucl. S. cornulateralis, of Nucl. S. lateralis superior. Hij beschrijft de cellen aldus: half zoo groot als de motorische, polygonaal, bij kleine vergrooting glazig. De kern is groot en licht, met duidelijk kernlichaampje. Aan den rand van het cellijf een smalle zoom van NISSL-lichaampjes. In WEIGERT-PAL praeparaten is de Nucl. sympathicus gekenmerkt door de lichte tint, lijkt veel op de substantia gelatinosa ROLANDO. BRUCE had hier ook reeds op gewezen. [3])

Embryologische methode.

Dat de cellen van den tractus intermedio-lateralis wortelcellen zijn was op grond van anatomatische en vergelijkend

[1]) Trans. Royal Soc. Edinburgh, 1906, **45**, blz. 108.
[2]) l. c., blz. 129.
[3]) Men zie onze foto's 1 en 2.

anatomische overwegingen waarschijnlijk gemaakt (ik noem slechts GASKELL, JOHNSTON). Door de experimenteele methode, die directer was, bovendien bevestigd. Een volkomen directe methode zou zijn, indien men er in kon slagen onder het microscoop den oorsprong van een vezel uit een cel van den tractus intermedio-lateralis te zien, die vezel te vervolgen tot zijn uittreding uit het ruggemerg, en verder door voorwortel en ramus communicans albus.

BOK (1922) heeft dien directen weg bewandeld. Hij onderzocht het borstmerg van een reeks cavia-embryonen van verschillende leeftijden, waarbij hij de neuronen met zilver impregneerde. De embryonen werden in celloïdine ingesloten, coupes van 20 μ. Bij een bepaald ontwikkelingsstadium (13 mM. kruinstuit lengte) waren de verhoudingen overzichtelijk. BOK beschrijft den „nucleus intermediolateralis" (= tractus intermediolateralis van CLARKE) bij de embryonen van 13 m.M. als volgt:

> „De cellen van deze kern zijn vrij slank en multipolair, evenals in dit stadium die van de ware voorhoornkern. Het verloop van hun (meestal drie) dendrieten wordt beter aan oudere embryonen beschreven. Hun neurieten loopen alle ventraalwaarts, zij vormen daarbij mediaal van de zijstreng een bundel, die *tractus lateroventralis* zou kunnen heeten, voegen zich dan bij de bundeltjes motorische vezels, die vanaf de ware voorhoornkern de zijstreng doorboren en treden met deze via den voorwortel uit." [1])

Het is niet mogelijk, de vezels door den voorwortel naar den ramus communicans te vervolgen. Dat is het eenige, wat BOK niet ad oculos kan demonstreeren.

Maar uit de experimenteele anatomie staat vast, dat celgroepen in de intermediaire zone degenereeren na extirpatie van de grensstreng, o.a. de tract. intermed. lat. Misschien zijn er bij die celgroepen sensibele eindkernen en verdere schakelstations (ONUF en COLLINS, LAIGNEL—LAVASTINE), maar toch zeker ook, en waarschijnlijk in de eerste plaats,

[1]) S. T. Bok, Diss. blz. 37.

oorsprongskernen van praeganglionaire vezels, en zeker geen oorsprongscellen van gewone voorwortelvezels voor dwarsgestreepte spieren. Nu vindt BOK, dat de tract. interm. lat. vezels uitzendt in de voorwortels. In dit verband wordt de waarschijnlijkheid, die BOK op andere gronden betoogt tot zekerheid: De tractus intermedio-lateralis zendt praeganglionaire vezels uit.

Ook voor andere cellen van de intermediaire zone schijnt het vast te staan, dat zij de oorsprong zijn van efferente sympathische vezels.

Want, naar T. TERNI (1922) bericht, zou hij aan den laatsten eisch, de praeganlionaire vezels van oorsprong tot einde volledig te vervolgen, hebben voldaan. Bij kippen-embryonen heeft hij in zilverpraeparaten volgens CAJAL een paracentrale cellenzuil beschreven, van T_2—L_2. Hij geeft aan, dat op een en dezelfde coupe vezels te vervolgen zijn van de paracentrale groep tot het sympathische ganglion.

S. POLJAK (1924) bericht — ik zinspeelde er reeds op — dat hij er in geslaagd is bij de vleermuis en bij de kat met behulp van GOLGI-praeparaten voorwortelvezels aan te toonen, die in de coupe tot hun oorsprong zijn te vervolgen: reticulum-, zijhoorn- en paracentrale cellen.

Op welke hoogte van het ruggemerg liggen de efferente sympathische cellen voor den darm?

Het algemeen resultaat van het literatuur-overzicht, dat ik hierboven gaf, is, dat wij een inzicht hebben gekregen in de oorsprongsplaats van praeganglionaire vezels in 't algemeen — implicite van de sympathische vezels voor de darmmotiliteit —, in het ruggemergsdwarsvlak. Nu komt de vraag, op welke hoogte van het ruggemerg liggen de sympathische cellen voor den darm. Is ook die vraag te beantwoorden, dan zou daarmee de ruimtelijke ligging van de efferente sympathische cellen voor de darmmotiliteit bepaald zijn. Ik wil trachten uit de gegevens waar wij tegenwoordig over beschikken

een antwoord af te leiden. Ik ga daarbij uit van de Nervi splanchnici.

„Nervi splanchnici" is in de eerste plaats een makroskopisch anatomisch begrip. Het zijn zenuwen, die van de grensstreng in borst en buik loopen naar den plexus, die de buikaorta en den oorsprong van de aortatakken omspint. Deze plexus aorticus reikt van het diaphragma tot het einde van de aorta. Men deelt den plexus aorticus in meerdere onderafdeelingen in, die ieder een bepaald collateraal ganglion tot middelpunt hebben. Bij den mensch verlaten de Nervi splanchnicus major et minor de grensstreng tusschen het 5e en 10e ganglion in de borstholte, zij doorboren de pijlers van het diaphragma, en eindigen in de ganglia van de zenuwnetten om den oorsprong van de groote arterien van den bovenbuik (o.a. plexus coeliacus en plexus mesentericus superior met ganglion coeliacum en ganglion mesentericum superius). De Nervi splanchnici inferiores zijn de lagere — van begin tot eind in het abdomen gelegen — verbindingszenuwtjes uit de doorloopende reeks, die van de grensstreng naar den plexus aorticus leidt. Het zijn ± 4 takjes, de laagste loopt ongeveer ter hoogte van de aortasplitsing. Hun voornaamste eindpunt vinden zij in de ganglia mesenterica inferiora (om den oorsprong van de art. mesenterica inferior).

Uit de physiologie weten wij, dat de sympathische vezels, die langs de mesenteria het maagdarmkanaal bereiken, axonen zijn van cellen in de collaterale ganglia (g. coeliacum — g. mesentericum superius — g. mesent. inferius). Anatomisch is deze verhouding niet na te speuren. Wij zien slechts de takjes, waarin die vezels loopen. Die takjes maken zich los uit den beschreven plexus. Uit den plexus coeliacus gaan takjes naar de maag. Die volgen voor een deel de maagtakken van de art. coeliaca, voor een ander deel vinden zij hun eigen weg door de omenta.

Op een analoge manier worden de darmen van sympathische

zenuwen voorzien. De takjes voor de dunne darmen nemen hun oorsprong uit den plexus rondom g. coeliacum en g. mesent. sup. Zij volgen voor een deel de takken van de art. mesent. sup., voor een ander deel gaan zij hun eigen weg door het mesentericum.

Uit de derde onderafdeeling van den plexus om de buikaorta, de plexus mesent. infer. slaan de zenuwen twee richtingen in. Een groep volgt in hoofdzaak de art. mesenterica inferior en zijn vertakkingen en bereikt langs dien weg colon en rectum: Nervi mesenterici inferiores. Een andere groep volgt de aorta caudaalwaarts: Nervi hypogastrici. Als de aorta zich splitst, volgen zij zelfstandig hun weg omlaag langs het promontorium en vormen den plexus hypogastricus. Nog lager in het kleine bekken nemen zij deel aan de vorming van den plexus pelvinus, die zich langs het rectum uitbreidt. Deze netten hangen ook samen met rami communicantes van het sacraal autonome systeem.

LANGLEY en ANDERSON hebben, door prikkelproeven de functioneele beteekenis van den plexus hypogastricus en plexus pelvini onderzocht, en gevonden, dat langs deze wegen o.a. axonen uit de ganglia mesenterica înferiora het rectum bereiken. Met behulp van de degeneratie van WALLER hebben zij het aandeel van het thoracolumbale en het sacrale autonome systeem aan den opbouw van deze netten vastgesteld. (Proefdieren: konijnen en katten).

Zooals ik in het physiologische overzicht refereerde[1]), hebben zij ook uitgemaakt, dat bij het konijn de praeganglionaire vezels voor den darm, voor zoover die door de Nervi splanchnici inferiores loopen, uit het ruggemerg treden langs de voorwortels van L_2—L_5 en de grensstreng over het gebied, dat zich van het 3e tot 6e buikganglion uitstrekt, passeeren. Bij katten in principe dezelfde verhoudingen. Dus: op ongeveer dezelfde hoogte als de Nervi splanchnici inferiores uit de grensstreng treden, treden de voor die Nervi splanchnici

[1]) Blz. 88.

bestemde praeganglionaire darmvezels uit het ruggemerg. Op de vraag of die vezels binnen het ruggemerg in hetzelfde segment blijven, of dat hun oorsprong ook wel eens in een ander — naburig, of zelfs ver afgelegen — segment ligt, geeft dit onderzoek van LANGLEY en ANDERSON geen antwoord.

In dit verband heeft de waarneming van BOK belang: in één dwarsvlak de oorsprongscellen in den tract. [1]) intermed. lat., het vezelverloop in het ruggemerg en het uittreden met den voorwortel. BOK zag geen vezels uit den tract. interm. lat. naar boven of naar beneden afbuigen. Dat ook bij den mensch de praeganglionaire vezels, die uit den tract. interm. lat. ontspringen althans in het onderste deel van het thoracolumbale autonome systeem ter hoogte van hun oorsprong hun weg naar buiten zouden vinden, wordt waarschijnlijk gemaakt door het feit, dat de laagste ramus communicans albus afgaat van den voorwortel L_2 en de laagste cellen van den tact. interm. lat. in het ruggemergsegment L_2 liggen. Aan de bovengrens van het thoracolumbale systeem loopen de praeganglionaire vezels uit de tract. interm. lat. daarentegen intramedullair omlaag. De tract. interm. lat. heeft zijn bovengrens in C_8, de bovenste ramus communicans albus buigt af van den voorwortel van T_2.

Volgens de waarnemingen van TERNI en POLJAK geven ook cellen van de paracentrale groep efferente vezels af, die in het vlak van oorsprong blijven. Deze en andere celgroepen mediaal van den tract. intermed. lat., die met waarschijnlijkheid efferente vezels uitzenden, zijn naar craniaal en caudaal niet aan de grenzen van de „thoracic sympathetic outflow" gebonden. Wij zullen echter aanstonds zien, dat het onderzoek van BOK steun geeft aan de opvatting, dat in deze mediaal gelegen celgroepen schakelcellen liggen, die langs opstijgende

[1]) Ik herinner er nog eens aan, dat „tractus" hier beteekent „zuil van cellen".

en afdalende vezels hun invloed doen gelden op efferente cellen, die in een hooger of lager niveau liggen, dan die schakelcellen zelf. Dat de mediale celgroepen ook de „gaps" in het ruggemerg innemen, bewijst dus niet, dat efferente vezels uit die „gaps" hun oorsprong nemen.

Op grond van de gegevens in bovenstaand overzicht vermeld, acht ik het waarschijnlijk, dat in de mediale celgroepen ook efferente cellen liggen, en dat die voor het meerendeel hun axonen dwars door het ruggemerg naar den voorwortel zenden.

De resultaten, die de beschreven localisatorische onderzoekingen voor de sympathische darminnervatie hebben, kunnen wij aldus samenvatten:

De Nervi splanchnici verbinden de grensstreng met de onderafdeelingen van den plexus aorticus.

De N. splanchnici zijn voor het grootste deel uit praeganglionaire vezels opgebouwd.

Het beginpunt van de N. splanchnici is dus niet het beginpunt van de vezels, die er in verloopen.

Het eindpunt van de N. splanchnici is niet scherp aan te geven: daar waar zij overgaan in de plexus langs de aorta.

De praeganglionaire vezels eindigen in de ganglia van de plexus.

De N. splanchnici inferiores verbinden de lumbale grensstreng in hoofdzaak met den plexus mesentericus inferior.

De praeganglionaire vezels bestemd voor de N. splanchnici inferiores leggen den weg: ruggemerg grensstreng af langs de laagste wortels (voorwortels) van het sympathische uittredingsgebied en langs rami communicantes albi, die die voorwortels met de lumbale grensstreng verbinden.

Als oorsprong van de praeganglionaire vezels, die in de N. splanchnici inferiores loopen, komen in aanmerking cellen van de intermediaire zone over de hoogte van het ruggemerg, waar die praeganglionaire vezels uittreden. Bij het konijn: L_2—L_5.

Bij den mensch beschikken wij niet over het experiment, welke voorwortels praeganglionaire vezels voor het ganglion mesenteric. infer. bevatten, en ook niet over praeparaten waaruit blijkt, dat de praeganglionaire vezels intramedullair als regel in het dwarsvlak blijven. Maar met de gegevens van de menschelijke anatomie, en in de veronderstelling dat de principes, die aan den bouw van het sympathische zenuwstelsel van mensch en dier ten grondslag liggen dezelfde zijn, kunnen wij zeggen, dat de oorsprongscellen van de praeganglionaire vezels voor het g. mesent. inf. aan de onderpool van het sympathische afvloeigebied liggen: L_1, L_2, vermoedelijk ook T_{12}.

Ik stel mij dus voor, dat het centrale zenuwstelsel voor den mensch zijn uitzendstation van sympathische invloeden op colon en rectum heeft liggen in de intermediairzone, in hoofdzaak in T_{12}, L_1, L_2.

Mochten bij den mensch de Nn. splanchnici major et minor hun vezels uit spinale wortels ontvangen, die op dezelfde hoogte liggen, als het stuk grensstreng, waaruit die Nn. splanchnici aftakken, dan ligt het sympatische centrum voor maag en dunnen darm bij den mensch ongeveer ter hoogte van T_5—T_{10}.

Deze veronderstelling wordt meest als van zelf sprekend beschouwd. Maar ik weet niet of ze juist is. Zij vindt geen steun in het eenige mij bekende dierexperiment, van RANSON en BILLINGSLEY.

Immers hun doorsnijdingsproeven leeren, dat de N. spl. maj. van de kat ongeveer ter hoogte van het 13de thoracale ganglion uit de grensstreng ontspringt. De vezels, waaruit hij is opgebouwd, komen met de spinale zenuwen T_6—T_9 (ongeveer) uit het ruggemerg en bereiken via de rami communicantes de overeenkomstige grensstreng-ganglia. Zij loopen dan door de grensstreng omlaag, tot zij bij het 13de ganglion het begin van den N. splanchnicus major vormen.

Zooals ik berichtte, is de vraag: waar ligt het centrum van den N. splanchnicus major door BIEDL bij honden met de experimenteel-anatomische methode aangepakt. Uit zijn onderzoek zou blijken, dat het centrum veel hooger ligt, dan de plek waar de N. splanchnicus uit de grensstreng treedt. Maar dat de cellen, die in zijn publicatie als gedegenereerd vermeld staan, sympatische cellen zouden zijn, is door de onderzoekingen, die ik in bovenstaand overzicht weergaf, onjuist gebleken. Wij kunnen BIEDL's onderzoek dus niet gebruiken om een analogie te trekken voor den mensch, ook al zouden wij hiertoe geneigd zijn op grond van de overweging, dat de hoogstuittredende praeganglionaire vezels voor den N. splanchn. major de bovenpool van het thoracale afvloeigebied naderen, en dus het vermoeden, dat ook deze vezels al een eindje intramedullair, afdalen niet irrationeel is.

De sensibele zijde van de splanchnicus-reflexboog. De tweede vraag, die wij aan het begin van dit hoofdstuk stelden (blz. 96), hoe heeft — in anatomischen zin — de eenvoudigste overdracht van een sensibele prikkel op een praeganglionair neuron plaats, hebben wij voor het sympatische zenuwstelsel al even aangeroerd.

Wij hebben gezien, dat JOHNSTON in zijn systeem de eindkern van de splanchnisch sensorische divisie in de zuil van CLARKE legt, en dat ONUF en COLLINS en LAIGNEL-LAVASTINE langs experimenteel-anatomischen weg tot dezelfde uitkomst zijn gekomen.

WINKLER [1]) behandelt het lot van de achterwortelvezels uitvoerig, ook in verband met het autonome zenuwstelsel. De fijne achterwortelvezels, die in de randzone van LISSAUER dringen, bereiken hun eindpunt in hetzelfde segment of daaromtrent. De grove achterwortelvezels blijven voor het

[1]) Handboek, 1917, Dl I, p. 181—215.

grootste deel mediaal van den achterhoorn. Diegene, die dan vervolgens in den achterhoorn dringen, doen dat of ter hoogte waar zij het ruggemerg zijn binnengekomen, of vaker, na een verticaal — opstijgend of afdalend — beloop in de achterstreng. Onafhankelijk van dezen korteren of langeren weg vormen de vezels, die uit het achterstrengveld naar den achterhoorn buigen samen de mediale wortelstraling. Naarmate deze vezels meer dorsaal of meer ventraal in den medialen achterhoornrand dringen valt een indeeling in drie bundels op (dorsale — middelste — en ventrale bundel). De grijze stof, waarop de afferente systemen hun invloed doen gelden, is — in fibrillenpraeparaten — in twee provincies te onderscheiden. De voorhoorn vormt een ventrale provincie met een netwerk van grove fibrillen, de pars intermedia (inclusief de zuil van CLARKE) een dorsale provincie met een netwerk van fijne fibrillen.

„De eerstgenoemde provincie, de voorhoorn, ontleent rechtstreeks afferente fibrillenbundels uit de machtige middenbundels der mediale wortelstraling. De efferente worden door de ventrale wortelcellen geleverd en gaan als cerebrospinale wegen naar de dwarsgestreepte spieren. In haar spelen zich de proprioceptieve reflexen af. Haar projectie naar proximale centra wordt door bijzondere, slecht bekende, later te bespreken wegen, gevormd.

De dorsale provincie, de pars intermedia, krijgt den afferenten fibrillenstroom langs drie wegen:

1. Langs het stelsel der fijne vezels (randzone, substantia Rolando en apex cornu posterioris) ontvangt deze provincie afferente vezels uit de huid, welker cerebro spinale of autonome functie door de inschakeling van verschillende deelen van het ruggemerg bepaald wordt. Eerst door de reflexen, die zij in het leven roepen, verkrijgen zij onderscheiden beteekenis voor ons bewustzijn.

2. Uit het stelsel van grove vezels, ontvangt deze provincie van de mediale wortelstraling: *a.* de meest dorsaal gelegen fibrillenbundels (afferente vezels uit de diepe deelen[1]) en

[1]) Prof. Winkler bedoelt met „de diepe deelen" de vegetatieve organen.

b. de meest ventraal instralende. Laatstgenoemde voorzien speciaal de zuilen van Clarke (maar ook den nucleus intermedius) beiderzijds van afferente vezels, vermoedelijk afferente vezels uit het neurale myotoom, d.w.z. de dwarsgestreepte rompmusculatuur.

De efferente fibrillenstroom uit deze provincie ontspringt uit de cellen der kernen der pars intermedia, die de efferente autonome wegen vormen. Haar centrale projectiestelsel (zuilen van Clarke) gaat over het cerebellum.

In de dorsale provincie spelen zich gecompliceerde autonome reflexen af, maar niets belet (wegens den innigen samenhang der fibrillen-provincies onderling) overdracht van hetgeen zich daarin afspeelt op, en dus samenwerking met, het cerebrospinale (voorhoorn-) stelsel.

De hier verdedigde vermoedens over de beteekenis der afferente vezels zullen ongetwijfeld nog velerlei correctie moeten ondergaan, eer zij als vaststaand zullen gelden. Toch meende ik wel te doen, die meeningen hier uit te spreken, want de beteekenis aan de mediale wortelstraling gegeven, is de sleutel voor de architectuur van het ruggemerg. Beter is het een niet geheel juiste voorstelling te bezitten der verschillende bestanddeelen der mediale straling, dan haar als een verward geheel, zonder verdere differentiatie te beschrijven." [1])

BROUWER heeft door zijn klinisch-anatomische studies en door zijn vergelijkend anatomisch onderzoek naar de relatieve grootte van de achterstrengen steun gegeven aan de opvatting van PETRÈN, FABRITIUS, HEAD e. a. voor het bestaan van twee — anatomisch en functioneel gescheiden — hoofdwegen in het ruggemerg voor de geleiding van de sensibiliteit. Één langs de gelijkzijdige achterstreng, één langs achterhoorn en gekruiste zijstreng. BROUWER heeft aangetoond, dat de eerstgenoemde weg phylogenetisch jonger is en dient voor de gnostische, non-autonome sensibiliteit; en dat de andere weg phylogenetisch ouder is en dient voor de affectieve, vitale sensibiliteit. Die weg loopt door de grijze stof (achterhoorn-commissura grisea pars intermedia) en gaat daar talrijke verbindingen aan

[1]) l. c. blz. 193, v.

met de cellen van de grijze stof. Voor zoover deze longitudinale wegen voor ons speciale doel van belang zijn, komen zij later nog ter sprake.

Voor het oogenblik is het zaak de aandacht alleen te vestigen op de locale reflexwegen, die aan de vitale sensibiliteit open staan.

Omdat autonome reflexen niet alleen uit autonome organen, maar ook uit de organen van de sensumotorische spheer kunnen worden opgewekt, moeten de sensibele vezels van huid, spieren en gewrichten verbinding hebben met de intermediaire zône. Wij hebben gezien, dat dit in de voorstelling van WINKLER geen afzonderlijke vezels zijn. Volgens HEAD en RANSON wel. RANSON spreekt van de autonome vezels voor de protopathische sensibiliteit. Het zijn dunne vezels, zonder mergscheede, of van een dunne mergscheede voorzien, wier cellen in de spinale ganglia liggen en kleiner zijn dan die van gewone sensibele neuronen.

Ik meen goed te doen ook de samenvatting van BROUWER [1]) woordelijk aan te halen :

> „Alle prikkels, welke uit inwendige organen komen, verzamelen zich in de grijze stof van het ruggemerg en het verlengde merg. Zij vinden hier een associatieveld, waar zij gelegenheid vinden, af te vloeien op de autonome bewegingscentra en zoo noodig op de centra van het niet-gladde spierweefsel, die met deze innig samenwerken. Daarbij voegt zich een gedeelte van de sensibele prikkels vanuit de huid en de daaronder liggende deelen van het lichaam, dat wij als het vitale hebben leeren kennen. Van een splitsing van de prikkels uit de inwendige organen in verschillende geleidingswegen in het centrale zenuwstelsel is niets te vinden. Maar een gedeelte van de prikkels uit huid en onderliggende spieren mijdt deze grijze stof, dit associatieveld, gaat een anderen weg op en zoekt geen aansluiting bij de autonome bewegingscentra. Deze laatste groep wil ik dan verder noemen de *non-autonome* sensibiliteitsprikkels, omdat ik in dit feit van het zich niet

[1]) „Het autonome zenuwstelsel en het gevoel", p. 17, v.

aansluiten bij deze autonome centra het essentiëele verschil zie. Doorgaande op de meening van Head, Ranson e. a. dat ook de protopatische sensibiliteit door echte afferente autonome vezels naar het centraal orgaan gevoerd wordt, zou het geoorloofd zijn alle andere sensibiliteitsprikkels de centrale autonome te noemen. Bij den tegenwoordigen stand van het vraagstuk acht ik het voorzichtiger in het verdere verloop van mijn betoog de term vitale sensibiliteit te blijven gebruiken, waarbij ik dan ook de prikkels reken, die uit de inwendige organen komen".

Bij de cavia-embryonen vond BOK, dat sommige sensibele vezels eindigen in de streek tusschen de mediale cellen van den achterhoorn (Nucl. proprius corn. post.) en den Nucl. intermedio-medialis. BOK acht het waarschijnlijk, dat genoemde sensibele vezels viscerosensibele vezels zijn op grond van analogieën met viscerosensibele vezels in de medulla oblongata. De Nucl. intermediomedialis ligt dorsolateraal naast het centraal kanaal in het mediale deel van de zona intermedia. BOK heeft waargenomen, hoe uit deze cellen een vezelbundel lateraalwaarts gaat, die onmiddellijk lateraal van den tractus intermedio-lateralis omslaat in caudale en in craniale richting en tenslotte op lagere en hoogere niveau's om de cellen van den tractus intermedio-lateralis eindigt. Uit den Nucl. propr. cornu post. gaat een vezelbundel naar de cellen van den tractus intermedio-lat. in hetzelfde niveau. Ook heeft BOK waargenomen, hoe de cellen van den tractus intermedio-lat. dendrieten uitstrekken in het deel van de substantia gelatinosa, dat er onmiddellijk dorsaal van ligt.

Wie deze vondsten van BOK vergelijkt met het exposé van WINKLER, zal zien, dat zij geheel in het kader van WINKLER'S opvattingen passen. Met name onderstellen beiden viscerosensibele vezels in de mediale wortelstraling.

BOK legt er den nadruk op, dat de bouw van het ruggemergsreflexapparaat eischt, dat in de omslagplaats van het symphatische reflex tenminste twee cellen worden doorloopen:

een schakelcel en een efferente cel (oorsprong van praeganglionaire vezel). Dit is een opvatting, die wij reeds eenige malen aantroffen (JOHNSTON, ONUF en COLLINS, LAIGNEL-LAVASTINE). GASKELL dacht zich de verhouding anders; bovengenoemde schakelcel is er niet in zijn voorstelling, het centrale reflexapparaat bestaat dus bij hem uit een cel minder. Het praeganglionaire neuron zou analoog zijn aan een schakelneuron. De efferente cel zou buiten het ruggemerg liggen als oorsprong van de postganglionaire vezel. Als schakelcel kent BOK cellen van de Nucl. propr. cornu post., van de substantia gelatinosa en van de Nucl. interm. med.

Verdere détailonderzoekingen naar het ruggemergsreflexapparaat voor sympatische zenuwstelsel zijn mij onbekend. Zooveel lijkt mij zeker:

In den achterhoorn en het aangrenzende deel van de zona intermedia liggen sensibele eindkernen en verdere schakelcellen, die hun invloed op de efferente sympathische cellen in de zona intermedia kunnen doen gelden. Het achterstrengveld bevat in hoofdzaak verticale non-autonome vezels, die naar de achterstrengkernen gaan. Maar onder de vezels, die met de mediale wortelstraling in het dwarsvlak verloopen, schuilen ook vezels, die op schakelneuronen naar de sympathisch-efferente cellen staan. De vezels in den tractus van LISSAUER eindigen in de substantia gelatinosa. Van hier gaat een belangrijke reflexweg naar de sympathische efferente cellen in de zona intermedia.

Het sacraal-autonome reflexapparaat voor de darmbewegingen.

Na de bespreking van de centrale verhoudingen voor de sympathische darminnervatie, kunnen wij het sacrale autonome systeem kort afhandelen. Te meer daar in onze gevallen de syringomyelie in dit gebied geen primaire afwijkingen heeft veroorzaakt. [1])

Noch de experimenteele anatomie — voorzoover die hier zou moeten bestaan in doorsnijding van den Nervus pelvinus of van de rami communicantes albi sacrales —, noch de directe waarneming aan de dwarscoupe van embryonaal merg zijn op het sacrale autonome systeem ooit toegepast; zouden hier trouwens beide hun bijzondere moeilijkheden opleveren.

Onze kennis berust in hoofdzaak op de normale anatomie van het sacrale merg, getoetst aan de inzichten omtrent den bouw van het ruggemerg in het algemeen, en van het thoracaal-autonome deel in het bijzonder. Verder op klinisch-anatomische waarnemingen (o.a. IRIMESCO-PARHON, DE BUCK) en op het vergelijkend onderzoek van het sacrale merg van manlijke en vrouwelijke individuen en castraten (WINKLER, BRÄUTIGAM.)

Voor een hoogte-localisatie in het zuiltje sacrale merg met betrekking tot de verschillende organen, die door den N. pelvinus geïnnerveerd worden, zijn enkele aanknoopingspunten. Of bepaalde organen en functies ook ieder hun bepaalde gebied in het dwarsvlak hebben, is, bij den tegenwoordigen stand van het onderzoek, volmaakt onzeker. Zoomin als 't al of niet bestaan van een dergelijke gespecialiseerde localisatie in het thoracaal autonome systeem bekend is.

Voor ik nader het centraal apparaat van het sacraal autonome systeem in het oog vat, een enkel woord over de peripherie.

De eenige zenuw van het sacraal autonome systeem is de

[1]) In het sympathische gebied voor colon en rectum (T_{12}—L_2) evenmin, in het sympathische gebied voor maag en dunnen darm wel.

N. erigens van ECKHARDT, door LANGLEY (1896) terecht liever N. pelvinus genoemd, omdat die zenuw overgaat in den plexus pelvinus, en niet alleen de geslachts-organen, maar alle bekken-organen innerveert. De N. pelvinus ontstaat uit de sacrale rami communicantes albi. Bij den mensch ontspringen die uit de spinale zenuwen S_2, S_3. Met behulp van de nicotine-methode hebben LANGLEY en ANDERSON gevonden, dat de praeganglionaire vezels van den N. pelvinus de plexus pelvinus en plexus hypogastricus ononderbroken doorloopen, en de cellen waaruit de postganglionaire vezels ontspringen vlak bij de eindorganen liggen, dus voorzoover het den tractus digestivus betreft, vlak bij colon en rectum. Met behulp van de degeneratie, die na doorsnijding van de voor- en achterwortels van de spinale zenuwen S_2, S_3 optreedt, vonden zij, dat er talrijke sensible vezels in den N. pelvinus loopen. Ons boezemt natuurlijk vooral belang in, dat langs dezen weg sensibele prikkels uit colon en rectum het centrale zenuwstelsel kunnen bereiken.

Een bijdrage tot de kennis der centrale verhoudingen heeft ONUF gegeven (1900), in een beschrijving van de celgroepen in het sacrale merg. Hij vermeldt een cellenzuiltje in het laterale deel van de intermediaire zône, dat het best ontwikkeld is in S_3, maar zich ook over S_2 en S_4 uitstrekt. Op grond van de plaats in het ruggemergsdwarsvlak en op grond van het uiterlijk der cellen houdt hij het, althans ten deele, voor homoloog met den tract. intermed. lat. Hij legt er den oorsprong in van de sacraal autonome efferente vezels en spreekt van de vegetatieve cellenzuil („veget.").

JACOBSOHN (1908) beschrijft een celformatie van S_2—S_5 in het laterale deel van de intermediaire zône. De cellen, die tot deze formatie hooren, zijn betrekkelijk groot, liggen dicht opeen en de grondsubstantie waarin zij liggen doet denken aan de substantia gelatinosa ROLANDO. Op grond van al deze eigenschappen acht JACOBSOHN het zeker, dat deze celformatie

praeganglionaire vezels uitzendt. Hij noemt de groep, in analogie met zijn Nucl. sympathicus lateralis superior, Nucl. sympath. lateralis inferior s. sacralis [1]).

Verder beschrijft JACOBSOHN een celformatie van L_4—S_5 in de commissuurstreek en in den voorhoorn, aanvankelijk alleen langs den medialen rand, naarmate men lager komt, over grooter uitgebreidheid, tot zij in S_4 den geheelen voorhoorn inneemt en samenhangt met den zoo pas genoemden Nucl. lateralis. Ook deze cellen meent JACOBSOHN naar hun grootte, vorm en kleurbaarheid als efferente autonome cellen te kunnen interpreteeren: „Nucl. sympathicus medialis inferior". De beschrijving van deze celgroep is met eenige moeite in overeenstemming te brengen met de waarnemingen van andere auteurs (o.a. ONUF, die veel meer groepen afscheidt). Als de groepeering van JACOBSOHN wezenlijk is, dan is het zeker niet onmogelijk, dat deze groep — die in bouw schijnt te verschillen met sensumotorische formaties — in dienst staat van het sacraal autonome systeem. Maar dan blijft toch de vraag, in hoeverre wij met schakel-, commissuur-. en strengcellen te doen hebben.

Deze bezwaren gelden natuurlijk ook voor de laterale kern van JACOBSOHN, die ik meen te mogen identificeeren met de vegatieve zuil van ONUF. Maar hier is de interpretatie als efferente cellengroep geruggesteund door de nauwe analogie met den tractus intermedio-lateralis en door zijn verticale uitbreiding, die de „sacral outflow" juist omvat.

Wat de sensibiliteit betreft, er is geen reden om aan te nemen, dat die anders georganiseerd is, dan elders in het ruggemerg. Détailonderzoekingen omtrent de centrale eindiging van de sensibile vezels van de sacraal autonome organen en omtrent de neuronen, waarlangs verder de overdracht op

[1]) Een nomenclatuur, zooals die nu niet meer gegeven zou zijn. Immers wij bevinden ons hier in een parasympathisch, niet in een sympathisch gebied.

efferente cellen plaats heeft, zijn mij onbekend. In dit verband verdient het alleen de aandacht, dat wij sinds STILLING (± 1850) diens Nucl. sacralis kennen. Die zou een homologon zijn van de zuil van CLARKE in het thoracale gebied, en speelt dus misschien een rol als schakelkern.

Volgens L. R. MÜLLER zou de motiliteit van blaas en rectum op een lager nivieau van den conus terminalis gerepresenteerd zijn, dan de intreeplaats van de sensibele vezels van die organen. MÜLLER komt tot deze conclusie naar aanleiding van de waarneming, dat bij een lage conus-aandoening de patient wel een gevoel van vulling van blaas en rectum kent, maar geen macht heeft over die organen. Deze conclusie lijkt mij alleen geoorloofd, als zij berust op een waarneming, waarbij de lage conus-aandoening het geheele dwarsvlak inneemt, en daarboven 't heele centrale zenuwstelsel intact is.

Ter verkrijging van een werkhypothese heb ik bij mijn gevallen geen behoefte de twee eerste vragen, die ik aan het begin van dit hoofdstuk gesteld heb (blz. 96) voor het sacraal autonome systeem gedétailleerd te beantwoorden. Dat zou overigens ook niet mogelijk zijn. Ik kan met de volgende voorstelling volstaan:

De efferente vezels van het sacraal autonome systeem — daaronder vanzelf begrepen de vezels, die een rol spelen bij de motiliteit van colon, rectum en sphincter ani internus — ontspringen uit cellen in het sacrale merg, wellicht gelegen in het laterale deel van de intermediaire zone. De impulsen, door de autonome sensibele vezels uit de bekkenorganen aangevoerd, door de overige vitaal sensibele vezels uit de sensumotorische organen, worden door schakelcellen in den achterhoorn en in de intermediaire zone op de efferente neuronen overgedragen. Waarschijnlijk hooren cellen van de kern van STILLING tot dit locale reflexapparaat.

Het Vaguscentrum voor den tractus digestivus.

STUURMAN heeft in 1913 een uitvoerig overzicht gegeven over de onderzoekingen betreffende de motorische vaguskernen, en zelf een experimenteel-anatomische studie aan dit onderwerp gewijd [1]). Op grond van doorsnijdingsproeven (bij konijnen), is hij van meening, dat slokdarm en maag geïnnerveerd worden door de motorische vaguskern, die direct onder den bodem van den vierden ventrikel ligt, den Nucleus dorsalis vagi.

Toen zijn publicatie bijna gereed was, heeft STUURMAN pas kennis gekregen van het enorme vagus-onderzoek van MOLHANT (1910—1912). De talrijke mogelijkheden van onderzoek, die MOLHANT consequent verwerkelijkt heeft en waarvan de resultaten elkaar deels aanvullen, deels controleeren, hier te bespreken, is niet mijn taak.

Van zijn bevindingen is voor ons van belang, dat (bij het konijn) in het voorste $^1/_3$ deel van den dorsalen vaguskern efferente cellen voor de motiliteit van de maag liggen, en dat de bijbehoorende vezels langs de voorste worteltjes van den N. vagus het verlengde merg verlaten.

Het is opmerkelijk, dat men in de anatomische literatuur over de vaguskernen de efferente maaginnervatie telkens weer vermeld vindt, maar de darminnervatie door den vagus — die toch absoluut vaststaat — niet ter sprake komt. Dat de vagusinnervatie van den darm niet zijn oorsprong in de dorsale kern zou vinden, en de maaginnervatie wel, is nauwelijks denkbaar. Toch is het wel duidelijk, hoe het komt, dat de onderzoekers van den dorsalen vaguskern over de darminnervatie zwijgen. Voor zoover zij zich tot experimenteel-anatomisch werk beperkt hebben, was de vagus voorbij de cardia, doordat hij zich meer en meer in een plexus oplost, geen geschikt object voor onderzoek. En MOLHANT, die de expe-

[1]) Diss. bij Prof. Winkler.

rimenteel-anatomische methode aan hetzelfde proefdier combineerde met het physiologisch onderzoek, n.l. het electrisch prikkelen van den N. vagus, waarvan bepaalde wortelbundeltjes door doorsnijding tot degeneratie waren gebracht, vermeldt bij die proeven alleen maagcontracties. Dat was ook niet anders te verwachten, daar wij uit de physiologie weten, dat wij, om het vaguseffect op den darm zichtbaar te maken, vooraf de Nervi splanchnici moeten doorsnijden.

Tot hoever de vagus-invloed op den darm gaat, wordt in de physiologische literatuur overal hetzelfde aangegeven, echter met dit verschil, dat sommigen den invloed laten reiken tot en met het ileum, anderen nog een eindje verder, over het begin van het colon. Hier te beginnen wordt dezelfde — tonus- en contractie bevorderende parasympathische werking — niet langer door den vagus, het bulbaire deel van den ,,parasympathicus" (s.v.v.), maar door den N. pelvinus, het sacrale deel van den parasympathicus uitgeoefend.

In tallooze, en telkens weer dezelfde, schemata vindt men deze voorstelling in de samenvattingen over het vegetatieve zenuwstelsel afgebeeld.

Maar in 1922 heeft DRESEL (in het handboek van KRAUS en BRUGSCH) een ander schema van de maagdarminnervatie gegeven. Volgens hem liggen in 't algemeen in de dorsale vaguskern niet alleen vaguscellen, maar ook sympathicuscellen, cellen dus, die op de organen geen vaguseffect hebben, maar ze integendeel in sympathischen zin beïnvloeden. Hij noemt de dorsale vaguskern met LEVY ,,vegetatieve oblongatakern", een term die de vagus- plus de sympathicuselementen moet omvatten.

Ik wil even op de argumentatie van deze opvatting ingaan. HUET (1898) had al een verband tusschen de dorsale vaguskern en den sympathicus gelegd. Wij hebben op blz. 102 vermeld gezien, hoe hij cel-degeneratie in de dorsale vaguskern waarnam na extirpatie van het bovenste ganglion van

den halssympathicus. Met dezelfde proefdieren (konijnen) hebben MOLHANT en LEVY deze vondst bevestigd. STUURMAN is van meening, dat in HUET'S experiment maar al te gemakkelijk een fout insluipt, en denkt, dat de celdegeneratie in de dorsale vaguskern niets met den sympathicus te maken heeft, maar berust „op de geringe laesie, die de vagusstam ondervond door het manipuleeren in de buurt." De bewijslast van deze veronderstelling komt, dunkt mij, voor STUURMAN, want HUET zag ook degeneratie in cellen, die al net zoo min in een van ouds bekend verband tot den vagus als tot den de sympathicus staan. Ik bedoel de degeneratie rondom den derden ventrikel. Er zijn (bij het konijn), directe verbindingstakjes van den vagus naar het ganglion colli superior. Bevatten dié vezels van de gedegenereerde cellen in den dorsalen vaguskern? Of gaan de axonen van die cellen door het halsmerg omlaag en door de rami communicantes albi en den halssympathicus weer ononderbroken omhoog? Of eindelijk hebben wij met degeneratie te doen, niet van de cellen wier axonen doorsneden zijn, maar van neuronen, die met de door de operatie getroffen neuronen in contact staan? Deze veronderstelling zou ik willen wagen. Volgens mijn opvatting zouden wij met associatiecellen in de dorsale vaguskern te doen hebben, en niet met efferente neuronen, zooals de auteurs [1]) willen. Maar als de cellen, waar het hier omgaat wél efferent zijn, dan blijft het de vraag of zij een sympathisch of een vagus-effect te weeg brengen. In het laatste geval zouden wij alleen met een wat bijzonderen weg van echte vagusvezels te doen hebben.

LEVY geeft aan, dat de cellen in de dorsale vaguskern, die hij voor efferent sympathisch houdt, wat kleiner zijn en wat anders gestructureerd zijn, dan de vaguscellen.

Dat men door prikkelen van bepaalde plekjes van den

---

[1]) Huet, Molhant, Levy, Dresel.

dorsalen vaguskern een sympathisch effect kan krijgen, schijnt uit de onderzoekingen van BRUGSCH, DRESEL en LEVY een feit (verhoogde adrenaline-uitscheiding door de bijnier, etc.)

Hieruit met den steun van HUET'S experiment te conludeeren, dat in de dorsale vaguskern ook sympathische efferente cellen liggen, komt mij ongeoorloofd voor.

DRESEL wil aan deze opvatting, voor zoover zij de maaginnervatie betreft, nog specialen steun geven door de volgende proef. Vagi doorsneden, proximale stomp prikkelen: braken. Bovendien splanchnici of halsmerg doorsneden: geen braken. Hoe hij hieruit de conclusie trekt, dat er efferente sympathische cellen in de dorsale vaguskern moeten liggen, die hun axonen naar het g. coeliacum zenden, is mij onbegrijpelijk. In den gedachtengang van een gewonen reflexboog: sensibele vaguskern, vervolgens vegetatieve verbindingsweg van medulla oblongata naar thoracale merg (— hoe die dan ook gaan mag —), vervolgens efferente splanchnicuscellen in het thoracale merg, enz., zouden we het effect van DRESEL'S proef juist zoo verwachten als het inderdaad is.

DRESEL'S schema van de efferente maagdarminnervatie, met als oorsprong van den N. splanchnicus niet alleen het borstmerg maar ook de vegetatieve oblongatakern, kan ik niet aanvaarden. Ik houd mij aan de opvatting, dat in de dorsale vaguskern efferente vaguscellen liggen voor de musculatuur van den tractus digestivus, en geen efferente sympathische cellen.

Ik acht het waarschijnlijk — naar analogie van MOLHANT'S waarneming bij het konijn — dat ook bij den mensch maag en dunne darm in het voorste deel van den dorsalen vaguskern motorisch gerepresenteerd zijn.

De afferente impulsen, die in de medulla oblongata langs alle mogelijke sensibele hersenzenuwen binnenkomen, en als oblongata-reflexen op de dorsale vaguskern worden overgedragen, zijn talrijk en moeten wel een uitgebreid substraat

hebben. In détails is het niet bekend. Maar het is te verwachten, dat, naarmate men de dorsale vaguskern nadert, meer en meer zenuwweefsel met de overdracht van prikkels op de motorische neuronen belast is, naarmate men op grooter afstand komt, steeds grooter velden tusschen het oblongata-reflexapparaat van den N. vagus liggen, die het substraat voor andere functies vormen.

Van de sensibele hersenzenuwen staat de N. vagus zelf in de intiemste anatomische verhouding tot de efferente dorsale vaguskern. Voor het functioneele verband geldt waarschijnlijk hetzelfde. Van de afferente vagusvezels zijn het op hun beurt die, die eindigen in den Nucl. rotundus en in den Nucl. dorsalis sensibilis vagi (onmiddellijk lateraal van de efferente „Nucl. dorsalis vagi"), die de efferente neuronen het dichtst naderen. Deze vezels komen vlgs. WINKLER (Dl. I, p. 384 v. v.) uit autonome organen, het zijn speciale autonome sensibele vezels. Onder deze vezels moeten er wel zijn, die uit den tractus digestivus komen. Wij hebben gezien, dat zij bij electrische prikkeling braken opwekken. Dat er zich bij het slikken o.a. vago-vagale reflexen afspelen, is zeker. Of die ook bij de normale maagdarmbeweging een rol spelen, is onbekend.

Verbindende wegen en centra.

Nu ik mij georienteerd heb over de intramedullaire verhoudingen van de zenuwen voor den tractus digestivus en de eenvoudigste reflexbogen, waar zij deel aan hebben, komt de derde vraag van blz. 97 ter sprake: Welke wegen en centra dienen bij de overbrenging van prikkelingstoestanden in lagere en hoogere deelen van het ruggemerg en in de hersenen naar een bepaald efferent gebied voor de darminnervatie?

Een studie aan deze détailvraag gewijd, is in de literatuur nauwelijks te vinden. Voor het vegetatieve zenuwstelsel in het algemeen is de vraag wel in behandeling genomen (o.a. door MICHAILOW), en ook wel voor speciale verrichtingen, bijv. pupilbeweging (KARPLUS en KREIDL), vasoconstrictie en dilatatie (RANSON en BILLINGSLEY), maar over de banen en de hoogere centra voor de darminnervatie is nagenoeg niets bekend.

En toch is het zeker, dat er dergelijke systemen zijn. Zij worden geëischt voor een behoorlijke samenwerking van de sympathische en parasympathische darminnervatie, en voor de betrekkingen, die tusschen darminnervatie en alle mogelijke andere functies bestaan.

Maar het zijn juist die talrijke, vaak nog onberekenbare relatie's in het vegetatieve zenuwstelsel, die maken, dat men het substraat nauwlijks kan omgrenzen, en die zich tegen een localisatieleer verzetten. De vegetatieve functies moeten wel heel diffuus vertegenwoordigd zijn. Als het substraat bij uitnemendheid geldt het buisgrauw, d.i. de grijze stof rondom het centraalkanaal en de kamers van den hersenstam. Men stelt zich verder voor, dat er bovendien kortere en langere verbindingen bestaan, die in de witte stof een plaats vinden, maar niet, of althans niet in hoofdzaak, als gesloten banen.

SPIEGEL en BERNIS (1925) hebben aangetoond — met behulp van partiëele doorsnijdingen van het ruggemerg — dat de pijn, die bij darmkrampen en bij electrisch prikkelen van de N. splanchnici gevoeld wordt, althans ten deele door de voorzijstreng geleid wordt.

Het gevoel van aandrang tot defaecatie eischt geëigende verbindingen van ruggemerg en hersenen. Hun aard en ligging is onbekend.

HOOFDSTUK IV.

Het verband tusschen ziekten van het ruggemerg en koprostase.

De bewerking van de gegevens in de vorige hoofdstukken vastgelegd, wil ik beginnen met de vraag: waar blijft het transport van den darminhoud steken?

De aanteekeningen over geval K. (compressio medullae cervicalis) vermelden dit niet. Bij beide syringomyeliegevallen met obductie (W. en B.) bleek colon en rectum enorm verwijd. Bij ons derde syringomyeliegeval (V.) bij rectaaltoucher veel faeces in het rectum. De patiente met myelitis transversa (V.-W.) vertoonde hetzelfde.

De faeces bereikt dus als regel het rectum, maar blijft daar stagneeren. Wij kunnen derhalve een spastische obstipatie of obstipatie van het ascendenstype uitsluiten. En wij komen tot de conclusie: de koprostase berust op de onmogelijkheid tot defaeceeren.

Onmiddellijk rijst nu de vraag: is ons uitgangspunt, waarbij wij een stoornis van de darminnervatie onderstelden, dan wel juist? Zou niet een verlamming van de dwarsgestreepte spieren (diaphragma, buikwand, bekkenbodem), die bij de defaecatie een rol spelen, de oorzaak van de retentio alvi kunnen zijn?

Inderdaad was een dergelijke parese in al onze gevallen aanwezig, op één na: in het tijdperk van herstel leed pat. V.-W. aan een hardnekkige koprostase, ondanks een krachtige buikpers.

Een kleine uitwijding over de rol van het sensumotorische zenuwstelsel bij de defaecatie is noodzakelijk. Het is genoegzaam

bekend, dat er aandrang moet bestaan, wil de buikpers effect hebben, ook al bevat het rectum faeces. In onderzoekingen ad hoc ingesteld, is gebleken, dat een vermeerdering van den inhoud van het rectum de defaecatie inleidt en dat vervolgens het rectum in actie komt. Deze gebeurtenissen gaan gepaard met het eigenaardige gevoel van aandrang. Pas secundair volgt dan — en min of meer willekeurig — de tegenwerking of de samenwerking van de dwarsgestreepte spieren. Onze patienten kenden, althans in sommige perioden van hun ziekte, wel het gevoel van aandrang, maar leden desondanks aan koprostase [1]).

De defaecatie bij stoornissen van het sensumotorische zenuwstelsel kan men bestudeeren:

1e. bij patienten met verlamming van de dwarsgestreepte spieren, terwijl de sensibiliteit intact is. Zoo nam ik een geval waar van amyotrophische lateraalsklerose in het laatste stadium, met een paralyse van ten naaste bij het geheele lichaam. Voor ons is van belang, dat deze patiente absoluut niet kon persen. Zij was iets geconstipeerd, maar als zij eenmaal aandrang had, verliep de defaecatie gemakkelijk. Zij leed nooit aan incontinentia alvi.

2e. bij patienten met gevoelloosheid van rectum en anaalstreek. Deze gevallen zijn talrijk. Soms zijn de dwarsgestreepte spieren in quaestie ook gestoord. En zijn zij intact, dan worden zij niet in werking gesteld door gebeurtenissen in het rectum, want het centrale zenuwstelsel blijft daarvan onkundig. Deze patienten lijden aan defaecatiestoornissen. Als regel kunnen zij hun faeces wel ontlasten, maar zij kennen het gevoel van aandrang niet, en bemerken niet, dat de faeces afloopt: incontinentia alvi. Vaak komt de ontlasting met groote regelmaat. Hieruit blijkt wel, dat de dwarsgestreepte spieren voor een geregelden stoelgang niet noodzakelijk zijn.

Maar incontinentia alvi zegt niets omtrent de consistentie

[1]) Zie ziektegeschiedenissen: B. (blz. 4) en V.-W. (blz. 56).

en frequentie van de ontlasting, en kan dus samengaan zoowel met obstipatie, als met diarrhee. In het eerste geval is het gemis van samenwerking —, in het laatste geval is het gemis aan tegenwerking van de dwarsgestreepte spieren heel onaangenaam.

De patiënten, waarover ik in het eerste hoofdstuk berichtte, leden allen aan allerhardnekkigste obstipatie, sommigen bovendien aan incontinentia alvi [1]), waarvoor de localisatie van hun ziekte in het ruggemerg een gemakkelijke verklaring geeft.

Dat de obstipatie niet op een uitschakeling van de dwarsgestreepte-, maar op een stoornis van de darmmusculatuur berust, is na het bovenstaande duidelijk.

Wij hebben in Hfdst. I gezien, dat van een primair lijden van de peripherie van het autonome zenuwstelsel, of van de darmspieren zelf geen sprake is. Ons uitgangspunt is dus juist: wij moeten de oorzaak van de retentio alvi zoeken in ziekelijke veranderingen van de in den axis cerebrospinalis gelegen stelsels voor de darmbewegingen.

Ik herhaal, dat ik bij de bewerking van mijn gegevens aanneem, dat de organisatie van het vegetatieve zenuwstelsel bij de proefdieren en bij den mensch in alle hoofdzaken hetzelfde is.

Bij mijn poging den samenhang van ziektehaard en retentio alvi te vatten, kies ik die twee gevallen tot uitgangspunt, waarvan de haard in ligging en uitgebreidheid volkomen bekend is: B. (syringomyelie) en K. (compressio medullae cervicalis). In beide gevallen wordt het sacrale merg primair vrijgelaten. De oorsprong van den Nerv. pelvinus, d. i. de defaecatiezenuw (contractie van het rectum, dilatatie van den M. sphincter ani intern.) is dus intact. En de weg van het sensibele areaal naar den Nerv. pelvinus eveneens. Noemde ik zoopas, in navolging van VON LEHMANN [2]) den Nerv. pelvinus de defaecatiezenuw, den Nerv. hypogastricus kunnen wij de retentiezenuw noemen: bij prikkeling verslapt het

[1]) B. (blz. 5); V.-W. (blz. 53, 55); V. (blz. 57).
[2]) Zie blz. 91.

rectum en de M. sphincter ani int. contraheert zich, sluit de wijde vergaarbuis af. Het motorische oorsprongsgebied van den Nerv. hypogastricus, ik bedoel de oorsprongscellen van de praeganglionaire vezels, die op den Nerv. hypogastricus staan, cellen, gelegen in de intermediaire zone van T_{12}, L_1 en L_2 [1]), zijn in beide gevallen intact. En sensibele impulsen, die ter hoogte van T_{12}, L_1 en L_2 het ruggemerg binnenkomen — ten deele uit colon en rectum langs den Nerv. hypogastricus — vinden hun weg naar de motorische sympathische cellen van den Nerv. hypogastricus vrij. Voor het geval K. spreekt dit allemaal vanzelf, voor het geval B. niet, maar ik heb mij nog eens overtuigd, dat het „hypogastricusgebied" van het ruggemerg ook hier buiten den ziektehaard valt.

De intramedullaire verbindingswegen tusschen den Nerv. hypogastricus en den Nerv. pelvinus zijn onvoldoende bekend. In het geval K. zijn zij natuurlijk ongeschonden. In het geval B. mogen wij veilig aannemen, dat zij intact zijn, of althans dat er voldoende bruikbare wegen zijn, gezien het geringe vezelverlies in het lumbosacrale merg.

Samenvattend kan ik dus zeggen: In onze gevallen K. en B. zijn de directe sympathische en parasympathische reflexbogen en hun onderlinge associatiewegen intact.

Om te beoordeelen of deze treffende verhouding voor de koprostase een „sine qua non" is, is het noodig na te gaan:

1°. of dezelfde verhouding ook in onze andere gevallen bestaat.

2°. of bij laesie van deze systemen ooit „neurologische ileus" voorkomt.

Ad 1°. De gevallen W. en V. vertoonen beiden syringobulbie en syringomyelie van het halsmerg. Hoever de ziektehaard caudaalwaarts reikt, is niet uit te maken. Hetzelfde geldt voor de myelitis (patiente V.—W.), die haar bovengrens laag in het cervicale merg heeft. De mogelijkheid, dat het

[1]) Blz. 112.

onderste deel van het thoracale merg en het lumbosacrale merg buiten den ziektehaard ligt, bestaat in al deze gevallen. Voor de twee eerstgenoemden is dit zelfs heel waarschijnlijk, omdat het ziekteproces zich in gevallen van syringobulbie en cervicale syringomyelie als regel niet verder dan een eindweegs in het thoracale merg uitstrekt.

Ad 2°. Ziekten, waarbij het benedenste thoracale merg en het lumbosacrale merg zijn aangedaan, geven nooit tot „neurologische ileus" aanleiding. Althans noch Prof. BROUWER, noch wij, zijn assistenten, hebben in de kliniek ooit iets dergelijks waargenomen, niettegenstaande het groote materiaal en niettegenstaande onze belangstelling in die richting. De honden zonder ruggemerg van GOLTZ en EWALD (extirpatie van de 3e borstwervel omlaag) hadden geregeld 1—2 maal daags ontlasting, aanvankelijk zelfs diarrhee.[1]) Dit steunt onze ervaring.

De klinische literatuur brengt ons niet veel verder. Er is mij slechts één publicatie bekend, waarin ons onderwerp ter sprake komt.[2]) Ik laat de plaatsen waar GUILLAIN zijn ervaringen over darmstoornissen bij recente ruggemergsverwondingen („cas de section medullaire totale") samenvat, volgen:

> p. 76. v.: L'incontinence des matières est plus fréquente que la retention; cette dernière parfois est très opiniâtre et nécessite des purgations répétées, lavements, des massages abdominaux; malgré ces procédés, il arrive que l'exonération rectale ne soit que très difficilement obtenue.
>
> p. 79: Nous avons attiré l'attention, avec M. J. A. BARRÉ, sur certains symptômes péritonéaux très spéciaux. Au début des plaies de la moelle, durant les premiers jours, il n'est pas très rare d'observer un veritable syndrome péritonéal avec météorisme, arrêt des gaz et des matières, douleurs, hoquet, nausées et vomissements verdâtres. Ce syndrome péritonéal est tellement net chez certains blessés qu'on est tenté de se demander s'il n'existe pas une vraie péritonite traumatique. Il semble que ce péritonisme soit souvent causé par de petites hémorragies péri vésicales

[1]) blz. 93.

[2]) Georges Guillain. Études neurologiques. Deuxième Série. Paris 1925: Les lésions traumatiques de la moelle épinière.

et intra-péritonéales, déterminées par une vaso-dilatation générale abdominale sous la dépendance de troubles du sympathique. Dans les autopsies, nous avons vu ces péritonites hémorragiques qui sont indépendantes de tout traumatisme local par projectile. Ce syndrome péritonéal du début des plaies de la moelle, qui n'a jamais été décrit, mérite d'être connu pour éviter une intervention opératoire sur l'abdomen, laquelle serait sans utilité et même nuisible.

Dans quelques cas, on constate de la diarrhée noire, foncée, Ce mélaena tient aussi à la dilatation vasculaire abdominale par troubles du sympathique.

p. 81: Dans les plaies hautes de la moelle le sympathique est intéressé, toute l'innervation du tube digestif, des viscères, des glandes vasculaires sanguines abdominales est troublée.

GUILLAIN beschikt over 17 gevallen van totale traumatische dwarslaesie. In welke van deze gevallen „le retention opiniâtre" en „le syndrome péritonéal" voorkwamen, en op welke hoogte het letsel het ruggemerg dan getroffen had, wordt niet vermeld. Maar lage dwarslaesies worden in dit verband nergens met name genoemd, hooge wel (p. 81), zoodat ik alles samengenomen, vermoed, dat de waarnemingen van GUILLAIN in het kader van mijn betoog passen.

De „neurologische ileus" van BROUWER is te vergelijken met het „syndrome péritonéal van GUILLAIN, maar het materiaal is heterogeen. In Amsterdam chronische en acute patienten, in Frankrijk gewonden met peracute dwarslaesies. Dit verschil verklaart, dat bij ons bij obductie (3 gevallen) nooit bloedinkjes in de buikholte werden gevonden. In de Fransche gevallen schijnen zij trouwens ook soms afwezig (zie citaat) en alleen daarom al komt hun geen oorzakelijke beteekenis toe, zooals GUILLAIN wil.

Tot nu toe hebben wij onze aandacht gevestigd op het negatieve kenmerk, dat m.i. voor de ruggemergsziekten met koprostase karakteristiek is: de directe sympathische en parasympathische reflexbogen voor colon en rectum en hun onderlinge associatiesystemen zijn intact.

Het positieve kenmerk is dit: een ernstige verwoesting in het bovenste deel van het ruggemerg. Bijv. de compressio medullae cervicalis (C_3 C_4) in het geval K. Het halsmerg bleek bij het microscopisch onderzoek van de syringomyeliegevallen W. en B. al evenzeer goeddeels vernield (zooals te verwachten was).

Bij zijn klinische demonstratie van patiente B. beschikte Prof. BROUWER reeds over anatomische praeparaten van de gevallen K. en W. In het vergaderingsverslag vinden wij de opvatting van Prof. Brouwer aldus weergeven [1]):

> „Spreker gelooft deze ileusverschijnselen te mogen toeschrijven aan *sympathicusparese*. Daar geen plaatselijke oorzaak van den ileus aanwezig was, spreekt hij van neurologischen ileus. Aangezien wij weten, dat vooral in het halsmerg belangrijke sympathische centra liggen, acht hij het waarschijnlijk, dat de ileus het gevolg is van het lijden van het halsmerg. Dat deze sympathicusparese bij syringomyelie nu en dan kan verergeren, verklaart hij uit de omstandigheid, dat bij deze ziekte herhaaldelijk stoornissen in de circulatie van het aangetaste gebied plaats grijpen, waardoor ook de andere klinische verschijnselen nogal eens wisselen".

Sindsdien beschikken wij over tenminste nog 2 klinische gevallen: een man met syringomyelie (V) en een vrouw met myelitis transversa (V—W). Bij deze vrouw ligt de ziektehaard in het thoracale merg. In het stadium acme heeft zij enkele dagen tintelingen in den linker arm gehad, maar geen enkele andere stoornis van het halsmerg, tenminste niet wat het animale zenuwstelsel aangaat. De koprostase bestond al voordien en is sinds het hoogtepunt van de ziekte allerhardnekkigst geworden en gebleven, ook in het stadium van herstel, toen de overige ziekteverschijnselen werden verklaard, door voor de bovengrens van het proces T_5 aan te nemen.

Ik zou de 5 Amsterdamsche gevallen aldus willen indeelen.

---

[1]) B. Brouwer: Klinische Demonstraties van lijders aan organische zenuwziekten, N. T. v. G. 1923, **67,** Eerste Helft, No. 4.

1 : K, compressio medullae cervicalis: vernieling in het halsmerg.

2 : V—W, myelitis transversa thoracalis: vernieling in het borstmerg.

3—5 : B, W, V, syringobulbie + syringomyelie: vernieling in het verlengde merg, het halsmerg en het borstmerg.

Uit dit staatje valt dadelijk af te lezen: een onderbreking in het hals- of in het borstmerg — mits boven den hypogastricusreflexboog — kan neurologischen ileus geven. Dit staatje zegt ons niet, of een haard, alleen in het verlengde merg gelegen, ook tot ileus zou kunnen leiden. Zulke gevallen zijn niet bekend.

Wij hebben op blz. 128 gezien, dat het niet recht gaat in het vegetatieve zenuwstelsel een vergaande scheiding tusschen banen en centra te maken. Het buisgrauw, d. i. dus in het ruggemerg de comissuurstreek en de intermediaire zône vormt een doorloopende zuil, opgebouwd uit een netwerk van neuronen, die goeddeels geheel in de grijze stof liggen, deels kortere en langere vezels in de witte stof zenden. Het is waarschijnlijk, dat in dit systeem bepaalde cellen — al of niet tot aaneengesloten groepen gerangschikt, maar die wij in ieder geval maar „centra" zullen blijven noemen — meer bepaaldelijk met de regulatie van de darmmotiliteit zijn belast, de actie van de sympathische en parasympathische darminnervatie uitbalanceeren, in verband met de impulsen die deze centra bereiken. Omtrent de ligging van die centra is niets bekend, maar waar zij celgroepen van het bulbaire, thoracale en sacrale autonome systeem reguleeren, is het waarschijnlijk, dat zij in het verlengde merg liggen, of nog hooger in den axis cerebrospinalis.

Bewust worden ons de meeste processen in het darmkanaal niet. Onder pathologische omstandigheden kunnen zij pijn opwekken. Normaliter kennen wij één gevoel, dat in het darmkanaal zijn uitgangspunt heeft: de aandrang tot defaecatie. Bij dat gevoel van aandrang zijn dus de groote hersenen

gemoeid. Van hier gaan impulsen naar de dwarsgestreepte spieren. Ik stel mij voor, dat de groote hersenen tegelijk met de juist genoemde darmcentra voeling houden, en dat van hier impulsen naar de efferente autonome neuronen worden gezonden.

In hoeverre de prikkelingstoestanden, die bij de defaecatie een rol spelen, bij hun opstijgen en afdalen door het ruggemerg het buisgrauw benutten, en in hoeverre zij in de witte stof een weg vinden, is niet gemakkelijk te zeggen. Retentio alvi is alleen bekend, als er grove verwoestingen zijn, waarbij zoowel de witte als de grijze stof lijdt. De veronderstelling dat bij deze onmogelijkheid tot defaeceeren de vernieling van het buisgrauw een belangrijke rol speelt, ligt voor de hand, als wij bedenken, dat 3 van de 5 Amsterdamsche patienten aan syringomyelie leden, de ziekte, die regelmatig en in de eerste plaats het buisgrauw verwoest.

Zonder ons verder om de localisatie in het ruggemergsdwarsvlak te bekommeren, kunnen wij nu het verband tusschen de klinische verschijnselen en de sedes morbi aldus formuleeren:

De neurologische ileus van BROUWER berust op een onderbreking van hoogere reflexbogen, terwijl de directe ruggemergsreflexen van colon en rectum over een intact substraat beschikken.

Ik stap hiermee af van den anatomischen kant van ons onderwerp. En ik kom tot de vraag: waarom onder deze anatomische verhoudingen koprostase, ja zelfs koprostatische ileus? Anders gezegd: wat gebeurt daarbij eigenlijk in het zenuwstelsel? Ik zou deze vraag aldus willen beantwoorden:

Wanneer hoogere centra geen invloed meer uitoefenen, dan gaan de directe sympathische reflexen voor de darmmobiliteit ongebreideld hun gang. Daarbij overheerscht het thoracale autonome systeem ver het sacraal autonome systeem. De retentiezenuw (Nerv. hypogastricus) zendt voortdurend veel krachtiger prikkels naar den darm, dan de defaecatiezenuw

(Nerv. pelvinus), zoodat het spierzenuwapparaat van colon en rectum voortdurende retentie bewerkt: slappe, wijde. rustige darm en krachtig gesloten sphincter ani internus.

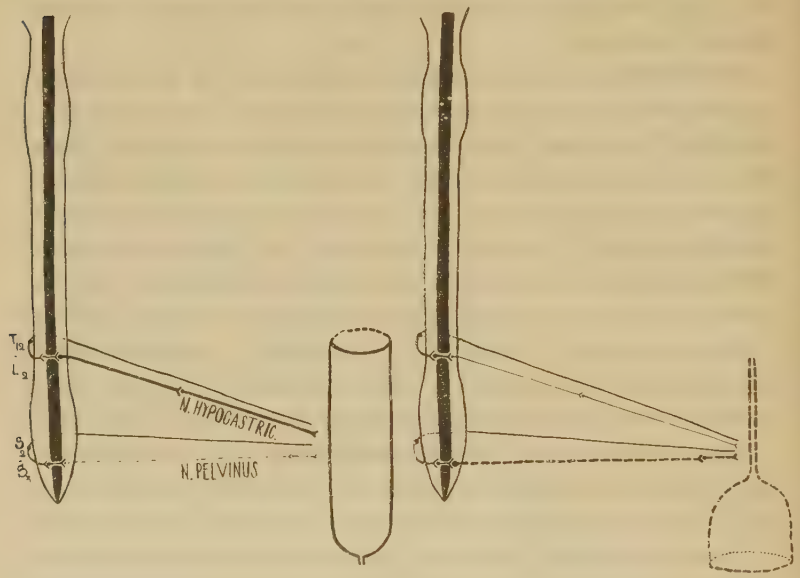

Fig. 5.

Normale innervatie van den einddarm en M. sphincter ani internus. De zwarte zuil in het ruggemerg stelt het buisgrauw voor en andere verbindingen van hoogere en lagere centra.

Meest voorkomende toestand: retentie.	Periodieke actie: defaecatie.
De N. Hypogastricus (dikke getrokken lijn) overweegt over den N. Pelvinus (dunne onderbroken lijn). De darm wordt door den N. Hypogastricus beheerscht eu is daarom ook met dezelfde lijn aangegeven.	De N. Pelvinus (dikke onderbroken lijn) overweegt enkele oogenblikken over den N. Hypogastricus (dunne getrokken lijn). De darm wordt door den N. Pelvinus beheerscht en is daarom ook met dezelfde lijn aangegeven.

Deze verklaring berust op de volgende gronden. Onder normale omstandigheden overheerscht in het algemeen de sympathische darminnervatie de parasympathische. Dat blijkt al aanstonds hieruit, dat de darmcontracties onder physiologische ver-

houdingen telkens door lange rustperioden worden afgewisseld, terwijl dat bij den nerveus geïsoleerden of bij den overlevenden darm niet het geval is. In het physiologische experiment

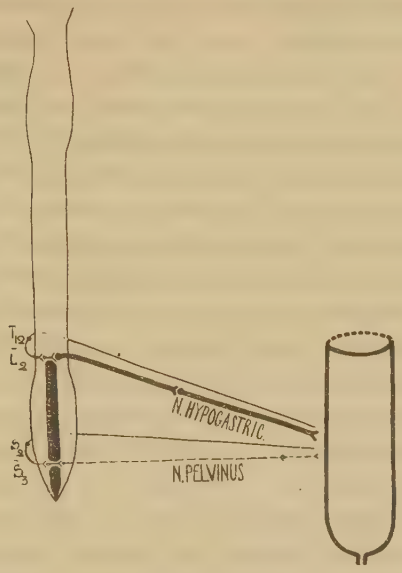

Fig. 6.

Pathologische innervatie van den einddarm en M. sphincter ani internus. Onderbreking van het ruggemerg boven de sympath. en parasympath. reflexbogen, waarbij de verbindingen met hoogere centra verloren zijn gegaan.

Pathologische, onafgebroken, retentie.

De directe ruggemergsreflexen worden niet in bedwang gehouden (aangegeven door dikkere lijnen voor den N. Hypogastricus en N. Pelvinus, dan bij normale retentie).

blijkt telkens weer, dat de sympathische darminnervatie heel makkelijk aanspreekt, veel makkelijker, dan de parasympatische (VAN BRAAM HOUCKGEEST, BAYLISS, STARLING, VON LEHMANN). Men kan op het locale spierzenuwapparaat van den darm niet experimenteeren, zonder de thoracaal-autonome innervatie uit te schakelen. Anders brengen allerlei manipulaties aan

het proefdier reflectorisch remming van den darm te weeg. Ook bij opzettelijke reflectorische prikkeling is makkelijk het sympatische, moeilijk het parasympathische effect te krijgen. De Nerv. vagus en Nerv. pelvinus zijn aanstonds vermoeid bij motorische prikkeling; en er is in het geheel geen effect te verwachten als het thoracaal-autonome systeem intact is gelaten, of als de sympathische zenuwen doorsneden zijn, maar tegelijk motorisch worden geprikkeld. [1] [2])

Colon en rectum, het reservoir, waarin de faeces wordt ingedikt en opgezameld, zijn onder normale verhoudingen minder in beweging dan de dunne darm. Ten deele komt dit, doordat het periphere spierzenuwapparaat van den dikken darm minder actief is, tendeele doordat het ruggemerg hier zijn invloed sterker doet gelden. Ik stel mij voor, dat die invloed van het ruggemerg in onze gevallen nog aanzienlijk is toegenomen, zooals ook sensumotorische ruggemergsreflexen (het kniepeesreflex bijv.) bij onderbreking van de Py-baan verhoogd zijn.

Ik memoreerde het reeds: bij een normale defaecatie treedt aandrang op en zijn dus zelfs de groote hersenen gemoeid. Een steun voor onze opvatting, dat bij de defaecatie hoogere centra in werking komen. En wel een werking in dien zin, dat het normale overwicht van het thoracaal-autonome systeem over het sacraal-autonome systeem even wegvalt. Het eerste wordt tot rust gebracht, het tweede wordt aangezet. Langs den Nerv. hypogastricus — de rententiezenuw — vloeien geen, langs den Nerv. pelvinus — de defaecatiezenuw — vloeien krachtige prikkels af: het rectum ontledigt zich. Afgezien van de defaecatie, meen ik ook de oogenblikken van grootere activiteit van het colon tusschen de perioden van betrekkelijke rust op dezelfde manier te moeten verklaren. Een dergelijk ingrijpen

[1]) De argumenten in deze en de volgende alinea vermeld, berusten op de onderzoekingen, die ik op blz 78, 79 en blz. 85—95 gerefereerd heb.

[2]) Zie bij de volgende alinea's fig. 5 en 6.

van hoogere centra in den hersenstam is in onze gevallen niet of niet goed meer mogelijk (al naar gelang van den ernst der onderbreking in de bovenste helft van het ruggemerg), zoodat het sacraal-autonome systeem die oogenblikken van overheersching over het thoracaal-autonome systeem niet of nauwelijks kent.

Vat ik de twee laatste alinea's samen, dan kan ik dus zeggen: de koprostase berust op tweeërlei stoornis van de darm-muskulatuur. 1e zijn de darmspieren voortdurend te weinig actief. 2e wordt die voortdurende rust niet nu en dan doorbroken door krachtige contracties. Omgekeerd is de M. sphincter ani intern. voortdurend samengetrokken, zonder ooit te verslappen.

Treedt de koprostase in zijn ergsten vorm op, dan hebben wij te doen met een paralytischen ileus. De darmspieren werken niet, primo omdat zij door den Nerv. hypogastricus geremd worden. Maar daar komt nog iets bij. Hoe langer de koprostase duurt, hoe meer dus de dikke darm door den darminhoud gerekt wordt, des te moeilijker komt het locale reflexapparaat van den darm in actie (zie blz. 84). En bovendien, hoe langer de koprostase duurt, des te grooter en vaster wordt het obstakel, zoodat de vicieuse cirkel door een mechanisch moment gesloten wordt.

Wij hebben tot nu toe de stoornis in het spierenspel van het onderste deel van het colon, het rectum en den m. sphincter ani internus beschouwd. Is de extrinsieke innervatie en de spierwerking van andere deelen van den tractus digestivus normaal?

In het geval K. (compressio medullae cervicalis) is het heele thoracale autonome systeem intact, maar zijn de hoogere reflexbogen onderbroken. In mijn voorstelling worden dus in dit geval niet alleen de retentiezenuw, maar alle remmende zenuwen van het maagdarmkanaal door abnormaal krachtige „impulsen" doorloopen. [1]).

[1]) Ik heb mij afgevraagd, of in het geval K (en in de gevallen van Guillain) bij de acute dwarslaesie als eerste effect (shock) de lager

In het geval B. (syringomyelie) is het intramedullaire gedeelte van het thoracale autonome systeem boven T_{12} goeddeels verwoest, zoodat de remmende zenuwen naar de maag en den dunnen darm zeker voor het meerendeel zijn uitgeschakeld. Omtrent de gevallen W. en V. (syringomyelie) en V.—W. (myelitis thoracalis transversa) beschik ik in dezen over onvoldoende gegevens. De anatomische verhoudingen gelijken hier meer op die bij B, dan die bij K. Maar zekerheid omtrent ieder stukje van het sympathische gebied heb ik niet. Het is met name zeer wel mogelijk, dat de verwoesting niet zoover omlaag reikt als bij B, zoodat de dunne darm of althans het ileum nog onder dezelfde innervatie-verhoudingen zou verkeeren als bij K. Voor het spierenspel in een bepaald stuk van den darm is het niet alleen van belang of de prikkelstroom langs de remmende zenuwen versterkt of verzwakt is, maar ook of de impulsen langs de aanzettende zenuwen in kracht toe- of afnemen; en tenslotte, in hoeverre de intrinsieke innervatie in dat bepaalde darmstuk van de extrinsieke innervatie afhankelijk is en naar de nieuwe verhouding tusschen remmen en aanzetten luistert.

Ik stel mij voor — ik zei het reeds met andere woorden — dat de voortdurende prikkelstroom langs de efferente zenuw van het sacraal-autonome systeem ook krachtiger is dan normaal, maar dat zijn positieve invloed op colon en rectum niet is opgewassen tegen den negatieven invloed van het thoracaal-autonome systeem.

De efferente vezels van den N. vagus, die den tonus en de motiliteit van maag en dunnen darm aanzetten, ontspringen uit het proximale deel van de dorsale vaguskern (zie blz. 123, v.v.). In het geval B. vernielt de syringobulbie alleen het caudale gedeelte. De oorsprong van de maagdarmvezels

gelegen vegetatieve reflexcentra niet zouden zijn uitgeschakeld. Maar dan zou er geen ileus zijn opgetreden. Want wij hebben in het physiologisch overzicht gezien, dat een nerveus- of totaal geïsoleerde darm zijn motorische functies aanstonds met kracht en succes uitoefent.

is intact. Hoe onze beide andere gevallen van syringobulbie (V. en W.) zich in dit opzicht verhouden, is onbekend.

In hoeverre afferente vagusvezels uit het maagdarmkanaal en hun verbindingen met de motorische vaguskern lijden, weten wij evenmin. Voor de twee gevallen, waarbij alleen het ruggemerg ziek is, spreekt het vanzelf, dat het heele vagus-areaal intact is.

Het is waarschijnlijk, dat er normaliter impulsen, langs de sensibele sympathische maagdarmzenuwen in het ruggemerg binnengekomen, naar het vagus-gebied worden geleid. In al onze gevallen bereiken die impulsen het vagus-gebied waarschijnlijk niet of gebrekkig.

Zoodat, alles samengenomen, de prikkelstroom, die de efferente vagusvezels naar maag en dunnen darm geleiden in al onze gevallen eer iets zwakker, dan sterker wordt, vergeleken bij physiologische verhoudingen.

Ik kan nu voor ieder van onze gevallen de som opmaken van de remmende (negatieve) en aanzettende (positieve) impulsen naar het spierzenuwstelsel in den darmwand; vervolgens vraag ik mij af, hoe de verschillende deelen van den tractus digestivus op de nieuwe innervatieverhoudingen reageeren. Terwille van de overzichtelijkheid komen hierbij ook colon en rectum nog eens ter sprake.

In geval K. blijkt de resultante van de veranderde extrinsieke darminnervatie negatief, voor het heele maagdarmkanaal. In geval B. is de resultante voor den dunnen darm waarschijnlijk positief, in de gevallen V., W. en V.—W. misschien positief, misschien negatief. En in al deze gevallen is de resultante voor colon en rectum negatief, voor den M. sphincter ani internus positief.

Volgens de physiologie is de intrinsieke innervatie van het rectum het meeste aangewezen op een nauwe samenwerking met het centrale zenuwstelsel. [1]) Bij nerveuze isoleering is het

[1]) Zie blz. 78 en 95.

desnoods tot zelfstandige actie in staat. Hoe hooger in het colon, des te losser wordt de functioneele band met het ruggemerg. In den dunnen darm en ook in het eerste stuk van den dikken darm is het plaatselijke spierzenuwstelsel er op ingericht om onafhankelijk een behoorlijke motorische darmfunctie te kunnen onderhouden. Bij onze patiënten belandt de faeces in het rectum. Ik stel mij voor, dat de intrinsieke innervatie zich bij die patiënten over het grootste deel van het darmkanaal van een ongeschikte extrinsieke innervatie emancipeert, zoodat de darminhoud op normale wijze naar het onderste deel van het colon en naar het rectum wordt gebracht.

Maar ik stel mij voor, dat de spieren in dit laatste deel van den tractus digestivus zoo vast aan de krachtige extrinsieke innervatie zijn gekoppeld, dat de intramedullaire stoornissen zich hier blijvend doen gelden als een niet te overwinnen retentie-mechanisme: de slappe darm geeft toe aan iedere nieuwe vulling van boven, door nog wijder te worden, de sluitspier blijft krachtig samengetrokken.

Alleen voor heel acute gevallen acht ik het waarschijnlijk, dat ook de overige deelen van den tractus digestivus onder de veranderde extrinsieke darminnervatie lijden, zoodat ik mij bijv. denk, dat in het geval K. de motiliteit van het heele maagdarmkanaal gestoord is geweest.

De kliniek levert nog een argument voor de opvatting van de onafgebroken remming in het hypogastricus-gebied. Het is opvallend, hoe slecht chemische of mechanische prikkels, per os of per rectum toegediend, helpen om de koprostase te overwinnen. Ik breng b.v. in herinnering, hoe na Weener laxeerwater, zeepclysmata enz. bij pat. V.-W. geen ontlasting kwam. Een groote hoeveelheid faeces — van normale consistentie — is toen manueel verwijderd. Opeens kwam daarna een stroom dunne faeces met kracht naar buiten. Indien wij te doen hadden met een traagheid van het onderste deel van

het colon en van het rectum door het wegvallen van positieve impulsen langs den Nerv. pelvinus, dan zou de darm het rectum wel hebben ontledigd, en het rectum zelf zou tenslotte ook wel in actie zijn gekomen. Dat dit niet is gebeurd kan alleen verklaard worden door een voortdurende maximale tonusverlaging, die door een abnormale remming langs den Nerv. hypogastricus gehandhaafd wordt.

Mijn pathologische-anatomisch uitgangspunt was: neurologische ileus komt alleen bij hooge laesies van het ruggemerg voor. In mijn gedachtengang kan ik nu ook verklaren, waarom geen enkele laesie beneden $\pm$ T_{11} dit syndroom geeft.

Valt de vernieling in $T_{12}-L_2$, dan wordt de physiologische rem op colon en rectum voorgoed uitgeschakeld.

Valt de vernieling beneden L_2, dan verandert er niet veel aan den normalen hypogastricusreflexboog: alleen de impulsen uit het sacraal-autonome systeem kunnen niet meer worden verwerkt. De directe verbindingen met den darm en met hoogere centra zijn intact. De defaecatiereflex kan zich nog voor een belangrijk deel voltrekken. De efferente prikkelstroom langs den Nerv. hypogastricus wordt daarbij even onderbroken, het spierzenuwstelsel van den darm krijgt een oogenblik vrij spel.

In geen enkel geval — bij een localisatie beneden $\pm$ T11 — wordt dus de pathologische retentie in den einddarm door den Nerv. hypogastricus gehandhaafd. Daar gaat het om. Voor het syndroom, dat ons bezig houdt doet het verder niet ter zake, hoe de functie van het sacraal-autonome systeem verandert. Ook al wordt die nul (haard in S_2-S_3), het spierzenuwstelsel in den darmwand is toch wel in staat de faeces te ontlasten.

Ik heb mijn opvatting kunnen toetsen aan de publicaties (1912, 1913) van VAN DER SCHEER en NIEUWENHUYSE over herpes zoster. Zij gaan uit van een klinische waarneming,

die opvallende punten van overeenkomst vertoont met onze ergste gevallen.

Het geldt een patiente in Meerenberg, een vrouw van 64 jaar, sinds $\pm$ $1^1/_2$ jaar — na een apoplectiform insult—dement, die zich wat moeizaam voortbeweegt en over pijn in de beenen klaagt.

In den nacht van 29—30 Juni 1910 krijgt zij heftige pijn links in den onderbuik en gaat braken. Dit houdt aan tot 7 Juli. Gedurende deze 8 dagen geen ontlasting, geen flatus, ondanks dagelijksche zeep- en olieclysmata en glycerine-spuitjes. Opgezette buik. Geen verhoogde peristaltiek. Subfebriele temp., alleen op 6 Juli 38.8. 2 Juli wordt pat. voor eventueele operatie naar het Gasthuis te Haarlem vervoerd. Diagnose ileus. Pat. is niet geopereerd. Den 7en Juli heeft men pat. voor het eerst wonderolie durven geven. Daarop volgt ruime ontlasting.

Inmiddels hadden zich 1 Juli, ter plaatse van de geaccuseerde pijn, links, bandvormig om buik en rug, hyperaemische vlekken ontwikkeld. 2 Juli 's avonds duidelijke herpes zoster, 10 c.M. breed, volgens de crista ilei, en verder naar den onderbuik, dat is in het twaalfde thoracale dermatoom. 10 Juli beginnen de herpesblaasjes uit te drogen.

Sinds dezen aanval van ileus is pat. altijd geconstipeerd gebleven, wat zij te voren nooit was. Ricinusolie helpt haar altijd goed.

74 Dagen na den ileus sterft pat. aan een intercurrente ziekte.

Diagnose van het neurologisch lijden op grond van het klinische en pathologisch-anatonisch onderzoek: taboparalyse.

Bij obductie geen veranderingen aan den darm, of aan de mesenteriale vaten.

Het ruggemerg, de zenuwwortels en de spinale ganglia zijn nauwkeurig onderzocht. De afwijkingen komen in het kort hierop neer: Chronische ontsteking van de pia mater, vooral aan de dorsale ruggemergs-omtrek. Nergens myelitis, behalve een haardje in de linker achterstreng van T_9; en in T_{11}: perivasculair infiltraat in den linker achterhoorn. De coupes uit het bovenste deel van T_{12} vertoonen de uitloopers van dit haardje. De meeste achterwortels zijn wat ontstoken, met degeneratie van sommige vezels. Geen opstijgende degeneratie in de achterstrengen. De wortelafwijkingen zijn aan het halsmerg gering, naar onder nemen zij toe. Sommige spinale ganglia zijn ook aangedaan: lymphocytaire infiltraten in de kapsel, en in

het ganglion zelf, en bloedinkjes. De linker achterwortel van T_{12} onderscheidt zich niet van zijn buren. Het celinfiltraat in de kapsel van het bijbehoorende ganglion is dichter, dan in de kapsels van de andere ganglia. De ontsteking in dit ganglion is daarentegen minimaal. Het vertoont ook nergens vermeerdering van steunweefsel.

In onze gevallen met de hooge laesies en ongeschonden sympathische en parasympathische ruggemergscentra is het niet aanstonds duidelijk of men den ileus moet toeschrijven aan een ongeschikten prikkelstroom door het thoracale of het sacrale autonome systeem uitgezonden, of door allebei. De ileus in het geval van VAN DER SCHEER is makkelijker te duiden. Het ligt voor de hand de oorzaak in het ruggemergsegment van de herpes zoster te zoeken, T_{12}, dus in het onderste deel van het thoracale autonome systeem. Dat is nu juist de plaats, die volgens mijn conclusie onafgebroken abnormaal krachtige impulsen langs de retentiezenuw (N. hypogastricus) uitzendt en zoo tot ileus leidt.

Ik heb het geval van VAN DER SCHEER dan ook met vreugde begroet. Toen ik zijn klinische waarneming las, dacht ik mij den samenhang aldus: ontsteking van het linker ganglion intervertebrale T_{12}. Daardoor pijnprikkels, die in het 12e borstsegment binnenkomen, en voor een deel naar de intermediair zône worden geleid, waar zij een prikkelingstoestand van de sympathische darminnervatie verwekken. Speciaal een irradiatie naar het retentiecentrum van den dikken darm is zeer aannemelijk, daar dit in de onmiddellijke nabijheid van de intreeplaats der pijnprikkels ligt: $T_{12}-L_2$. Na de pathologisch-anatomische publicatie van NIEUWENHUYSE acht ik het ook mogelijk, dat de prikkelingstoestand van het retentiecentrum in hoofdzaak of bijzaak het gevolg is van een collaterale ontsteking, die juist zijn gebied treft.

VAN DER SCHEER's betoog is gericht op de verklaring van herpes zoster. Hij is geneigd de oorzaak in een prikkelingstoestand van efferente sympathische zenuwen naar de huidvaatjes

te zoeken. De prikkel grijpt als regel de intramedullaire oorsprongscellen aan, hetzij direct (lichte ontsteking), hetzij reflectorisch.

In dit licht is zijn uitspraak over de darmstoornissen duidelijk, n.l. dat de oorzaak van de herpes zoster en den ileus eenzelfde is. Dat wil dus zeggen: prikkeling van sympathische cellen, wier vezels respectievelijk naar de huid en naar de darmen gaan. Verder heeft VAN DER SCHEER zich niet in de pathologie van de darmstoornissen verdiept. Het viel buiten zijn onderwerp. Voor mijn studie raakt zijn opmerking aan de kern van de zaak: ileus door een hyperfunctie van de retentiezenuw.

Ik heb nu de ruggemergsziekten met koprostase afgehandeld en ben aan het eind van dit hoofdstuk. Maar ik wil hier nog met een enkel woord aan toevoegen, dat ook afwijkingen in de peripherie tot hyperfunctie van den N. hypogastricus en van de remmende darmzenuwen in het algemeen kunnen leiden, op tweeërlei wijze:

1°. door reflectorische prikkeling.

2°. door directe prikkeling van de efferente vezels of van de ganglia in de buikholte.

In hoeverre paralytische ileus bij buikvliesontsteking in groep I thuis behoort, wil ik in het midden laten. Gevallen van een echten ileus door druk op, of ontsteking van de sympatische plexus in de buikholte zijn mij niet zeker bekend. Maar ik heb in die richting ook onvoldoende gezocht, zij vallen buiten mijn onderwerp.

Ik wil in dit verband alleen herinneren aan het opstel van SNAPPER over colica porphyrinurica [1]), dat mij een welkome steun is. De colica porphyrinurica, gekenmerkt door obstipatie, braken en heftige koliekpijnen leidt niet zelden tot den dood onder verlammingsverschijnselen van het zenuwstelsel. De verklaring van de verschijnselen biedt groote moeilijkheden:

[1]) N. T. v. G., 1920, Eerste Helft, blz. 1233.

„Bij de afwezigheid van tastbare anatomische afwijkingen, is de volgende opvatting der overweging waard. De pijnaanvallen gelijken op de pijnen met obstipatie, die ontstaan bij retroperitoneale gezwellen met druk op de zenuwvlechten, die achter het buikvlies gelegen zijn. Ook dan zoekt men steeds naar een mechanische stoornis van de darmbeweging, totdat bij operatie of lijkopening de druk op de zenuwvlechten door het retroperitoneale gezwel de oorzaak blijkt te zijn van de heftige pijnen en trage ontlasting.

Ik waag de veronderstelling, dat in de hier beschreven gevallen een ziekelijke ontaarding van de retroperitoneale zenuwvlechten bestaat". [1])

Tenslotte stuit Prof. SNAPPER op een casus met tastbare anatomische afwijkingen:

„Ik meen, dat de tuberculeuze klieren, die in den bovenbuik gelegen waren, de naburige zenuwvlechten beschadigd hebben: de veranderde functie van deze zenuwvlechten kan dan, gelijk ik boven heb uiteengezet, aanleiding geven tot de porphyrinurie". [2])

Het klinische beeld was in dit geval niet volledig. Obstipatie en kolieken zijn nooit opgetreden, m.i. doordat de meer caudale deelen van den plexus aorticus, met name de plexus mesentericus inferior ver buiten het zieke gebied vielen.

---

[1]) Blz. 1246 '47.
[2]) Blz. 1250.

Besluit.

Ik wil tot slot de voornaamste punten van mijn boekje kort naar voren brengen.

In de neurologische kliniek van het Binnen Gasthuis zijn tenminste vijf ruggemergspatiënten voorgekomen, bij wie zich tijdens hun ziekte een eigenaardige stoornis in het transport van den darminhoud heeft voorgedaan. Bij een van die patiënten (V.) kwam het slechts tot obstipatie. Bij de vier anderen leidde de stoornis tot ernstige verschijnselen. W. en B. zijn ieder twee maal wegens ileus geopereerd. In het geval B. werd bij de operatie geen enkele mechanische oorzaak gevonden. In het geval W. bestond asdraaiing van het colon sigmoideum. Dit is gereseceerd. Na de operatie hebben W. en B. nog jaren geleefd en hebben ook dien tijd aan een allerhardnekkigste obstipatie geleden. Bij de obductie werd in beide gevallen een megacolon gevonden. In het geval K. is het ook tot ileus gekomen. Er werd van operatie afgezien, omdat reeds andere doodelijke gevolgen van het ruggemergslijden dreigden, waaraan pat. dan ook den volgenden dag overleden is. Bij de obductie werd in het darmkanaal geen afwijking gevonden. De maag bevatte faecale inhoud. In het geval V.—W. is het niet tot ileus gekomen, wij waren gewaarschuwd door de vroegere gevallen. De faeces is regelmatig manueel verwijderd. Alle andere middelen faalden.

Deze gevallen moeten verklaard worden door een plaatselijke vernieling van het ruggemerg, dus door een stoornis van de extrinsieke innervatie. De dikke darm is te slap en te wijd, de spieren werken niet.

Het sympathische, thoracaal-autonome systeem remt het

heele darmkanaal, maar brengt de Valv. ileocolica en den M. sphincter ani int. tot contractie. Het para-sympathische systeem, dat is voor zoover het den darm betreft het bulbaire-plus het sacraal-autonome systeem, doet het omgekeerde. Op grond van de physiologische en anatomische literatuur veronderstel ik, dat de oorsprong van den N. hypogastricus, de retentiezenuw (atonische, rustige dikke darm, gespannen M. sphincter ani int.) aan de onderpool van het thoracaal-autonome systeem ligt: T_{12}, L_1, L_2. De parasympathische zenuw voor dit gebied is de N. pelvinus, de defaecatiezenuw. Die behoort tot het sacraal-autonome systeem (S_2, S_3.)

Voor twee van onze gevallen bleek, dat de verwoesting zeker boven T_{12} ligt. Voor onze andere gevallen is dit niet onwaarschijnlijk. De sympathische en parasympathische reflex-mechanismen voor den dikken darm zijn dus als zoodanig intact. Dat het toch tot koprostase komt, bewijst, dat normalliter hoogere reflexen, die zich, naar ik vermoed, in den hersenstam afspelen, de ruggemergsreflexen beïnvloeden. In ieder geval is het centrale zenuwstelsel boven C_5 erbij betrokken, want dit segment en het geheele ruggemerg eronder was intact in ons geval K.[1])

Ik heb mij afgevraagd, of de ruggemergsreflexen verzwakt of versterkt zouden zijn, onder de nieuwe verhoudingen. Het eerste is niet waarschijnlijk naar analogie van sensumotorische reflexen bij onderbreking van de Py-baan boven den reflexboog. Maar laten wij het geval stelllen, wat zou er gebeuren? De verzwakking van de rem (N. hypog.) zou den tonus en de motiliteit slechts bevorderen. Maar zou een mindere activiteit van den N. pelvinus zich misschien desondanks wreken en zoo de retentio alvi kunnen verklaren?

[1]) De localisatie in den hersenstam naar analogie van andere hoogere reflexen. Maar bovendien, aan deze reguleerende mechanismen is natuurlijk ook het parasympathische systeem voor den dunnen darm (N. vagus) onderworpen, zoodat een localisatie beneden de medulla oblongata zeer onwaarschijnlijk is.

Dit is uitgesloten. Want bij patienten met totale vernieling van het sacraal-autonome systeem wordt de faeces regelmatig ontlast. Daarentegen is mij uit de literatuur wel een geval bekend, waar ileus is ontstaan, m.i. tengevolge van een voortdurende te sterke remming langs den N. hypog. [1])

Nemen wij aan, dat de ruggemergsreflexen in onze gevallen ongebreideld hun gang gaan, nu zij gescheiden zijn van hoogere centra, dan zijn zij daarmee nog niet volkomen te vergelijken met het geval van VAN DER SCHEER. Immers de efferente impulsen langs den N. pelvinus zijn dan ook toegenomen. Maar nu spreken in het algemeen de sympathische efferente zenuwen voor den darm bij directe en reflectorische prikkeling makkelijker aan en zijn minder vermoeibaar, dan de parasympethische en zoo overheerscht reeds normaliter het thoracaal-autonome systeem.

In deze verhouding komt wellicht geen wijziging bij verhooging van de ruggemergsreflexen, dan wordt het verschil tusschen het thoracale en sacrale autonome systeem grooter. Hoe die verhouding nu ook in détails moge zijn, het fatale is, dat het thoracaal-autonome systeem *voortdurend* met volle kracht remt, en dat het sacraal-autonome systeem daar *geen oogenblik* tegen op kan. Bij een normale defaecatie wordt het normale overwicht van den N. hypogastr. voor enkele oogenblikken verbroken. Ik stel mij voor, dat dit van de hoogere centra afhankelijk is. Deze veronderstelling is niet gewaagd, daar bij een normale defaecatie aandrang wordt gevoeld, en dus zelfs de groote hersenen erbij zijn betrokken. Door invloed van die hoogere centra wordt de N. hypogastr. even tot rust gebracht, de N. pelvinus aangezet: de darm contraheert zich, de sphincter ani verslapt. Dit defaecatiemechanisme is bij onze patienten verloren gegaan door de onderbreking tusschen de hoogere centra en de ruggemergs-

[1]) De pat. van van der Scheer.

centra. Dit mechanisme beschikt bij de pat. van VAN DER SCHEER over een intact substraat, maar het is onmachtig de geirriteerde cellen van het thoracaal autonome systeem tot rust te brengen.

Ik kan het verband tusschen ziekten van het ruggemerg en koprostase tot slot aldus formuleeren:

1. Een voortdurend verhoogde prikkelingstoestand van die sympathische cellen in T_{12}—L_2, wier vezels op den N. hypogastricus staan, is het eenige en noodzakelijke verband tusschen ziekten van het ruggemerg en koprostase.

2. Die verhoogde prikkelingstoestand kan tot stand komen bij een onderbreking boven T_{12}: de hypogastricus.reflexboog wordt niet meer door hoogere centra in bedwang gehouden.

3. Die verhoogde prikkelingstoestand kan tot stand komen door directe of reflectorische prikkeling bij ziekelijke processen (bijv. ontsteking) in of in de buurt van T_{12}—L_2.

Literatuuropgave.

Alvarez and Starkweather: The metabolic gradient underlying intestinal peristalsis.
Amer. Journal Physiol. 1918, **46.**

———— : The metabolic gradient underlying colonic peristalsis.
Amer. Journ. Physiol. 1918—'19, **47.**

———— : Conduction in the small intestine.
Amer. Journ. Physiol. 1919—'20, **50.**

L. Auerbach: Über einen Plexus gangliosus myogastricus.
Tagebl. d. **37** Versamml. D. Naturf. u. Aerzte, 22 Sept. 1862, No. 4.

A. E. Barclay: Note on the movements of the large intestine.
Arch. of the Roentgen Ray 1911—'12, **16.**

Bayliss and Starling: The movements and innervation of the small intestine.
Journ. of Physiol. 1899, **24;** 1900—'01, **26.**

———— : The movements and innervation of the large intestine.
Journ. of Physiol. 1900—'01, **26.**

G. von Bergmann und G. Katsch: Ueber Darmbewegung und Darmform.
D. med. Wchschr. 1913, **39.**

G. von Bergmann und E. Lenz: Über die Dickdarmbewegungen des Menschen.
D. med. Wchschr. 1911, **37,** No. 31.

A. Biedl: Ueber die Centra der Splanchnici.
Wien. klin. Wchschr. 1895, **8.**

G. Boehm: Die spastische Obstipation und ihre Beziehungen zur Antiperistaltik.
D. Arch. f. kl. Med. 1911, **102.**

———— : Über den Einfluss des Nervus Sympathicus und anderer autonomer Nerven auf die Bewegungen des Dickdarms.
Arch. f. exp. Path. u Pharm, 1913, **72.**

S. T. Bok: Over de ontogenese van het ruggemergsreflexapparaat met de centrale verhoudingen van den Nervus Sympathicus.
Diss. Utrecht, 1922.

B. Brouwer: Die Bedeutung der Bulbairläsion bei Syringomyelie für die sensiblen Ausfallerscheinungen.
Monatschr. f. Psych. u. Neurol 1912, **32.**

———— : Die biologische Bedeutung der Dermatomerie.
Folia neurobiol., 1915, **9.**

———— : Klinische demonstraties van lijders aan organische zenuwziekten.
N. T. v. G. 1923, **67,** Eerste helft, No. 4.

———— : Het autonome zenuwstelsel en het gevoel.
(Rede), Amsterdam 1923.

A. Bruce: Distribution in the intermedio-lateral tract of the spinal cord.
Trans. Roy. Soc. Edinb. 1906, **45,** pag. 105.

W. B. Cannon: Study of movements of intestine by Röntgen Rays.
Amer. Journ. Physiol., 1902, **6.**

———— : The motor activities of the stomach and small intestine after splanchnic and vagus section.
Am. Journ. Physiol. 1906—'07, **17.**

———— : The mechanical factors of digestion.
Londen 1911.

———— : The relation of tonus to antiperistasis in the colon.
Amer. Journ. of Physiol. 1911—'12, **29.**

———— : Peristalsis, segmentation, and the myenteric reflex.
Amer. Journ. of Physiol. 1912, **30.**

F. W. Carpenter: The autonomic nervous system.
Psychol. Bull. 1915, **12.**

———— : Recent contributions to the physiology of the autonomic nervous system.
Psychol. Bull. 1917, **14.**

R. Cassirer: Die Erkrankungen des Symphaticus.
Oppenheim's Lehrbuch der Nervenkrankheiten, II, p. 2099, Berlin 1923 (7e druk).

J. ten Cate: Contribution à la question de l'innervation de l'anus.
Arch. Néerl de Physiol. 1922, **6.**

———— : La fermeture du sphincter de l'anus chez le chat après extirpation de la partie inférieure de la moelle épinière.
Arch. Néerl. de Physiol. 1924, **9,** II, p. 229.

Von Czyhlarz und Marburg: Ueber cerebrale Blasenstörungen.
Jahrb. f. Psych. u. Neurol. 1901, **20,**

K. Dresel: Erkrankungen des vegetativen Nervensystems.
Handboek van Kraus und Brugsch, Berlin 1922.

T. R. Elliott: On the innervation of the ileo-colic sphincter. Journ. of Physiol. 1904, **31.**

T. R. Elliott and E. Barclay Smith: Antiperistalsis and other muscular activities of the colon. Journ. of Physiol. 1904, **31.**

G. Ganter: Experimentelle Untersuchungen über die Peristaltik des menschlichen Dünndarms. Arch. f. d. ges. Physiol. 1923, **201.**

G. Ganter und K. Stattmüller: Über die normalen Dickdarmbewegungen des menschen und ihre Beeinflüssung durch Pharmaca. Ztsch. f. d. gesch. exp. Med. 1924, **42.**

W. H. Gasskell: On the structure, distribution and function of the nerves which innervate the visceral and vascular systems. Journ. of Physiol. 1886, **7.**

———— : The involuntary nervous system. Londen, 1916.

Van Gehuchten et de Neeff: Les noyaux moteurs de la moelle lombo-sacrée chez l'homme. Le Névraxe, 1900, **1.**

F. Goltz und J. R. Ewald: Der Hund mit verkürztem Rückenmark. Arch. f. d. ges. Physiol. 1896, **63.**

G. Guillain: Études neurologiques. Deuxième Série, Paris 1925.

J. A. Gunn and S. W. F. Underhill: Experiments on the surviving mammalian intestine. Quart. Journ. exp. Physiol. 1915, **8.**

A. F. Hertz: The passage of food through the human alimentary canal. Guy's hosp. Rep. 1907, **61.**

———— : The pathology and treatment of chronic constipation. Proc. Roy. Soc. 1908, 28 Jan.

——— : The study of constipation by means of the X-Rays. Arch. of the Roentgen Ray. 1908—'09, **13.**

———— : The ileo-coecal sphincter. Journ. of Physiol. 1913—'14, **47.**

A. F. Hertz and A. Newton: The normal movements of the colon in man. Journ. of Physiol. 1913—'14, **47.**

J. W. le Heux: Cholin als Hormon der Darmbeweging. Arch. f. d. ges. Physiol. 1919, **173,** 1920, **179.**

L. v. Frankl Hochwart und A. Fröhlich: Ueber Tonus und Innervation der Sphinkteren des Anus.
Arch. f. d. ges. Physiol. 1900, **81.**

———— : Ueber den Einflus von Bewegungen höherer Darmabschnitte auf den Mastdarmverschluss.
Wien. klin. Rundschau 1901, No. 41.

G. W. M. Hoeben: Over een centrum oculospinale.
Diss. Utrecht 1896.

G. Holzknecht: Die normale Peristaltiek des Colons.
Münch. med. Wchschr. 1909, **56** : II.

G. Hotz: Beiträge zur Pathologie der Darmbewegingen.
Mitt. Grenzg. Med. u. Chir. 1909, **20,** p. 257.

Van Braam Houckgeest: Untersuchungen über die Peristaltik des Magens und Darmkanals.
Arch. f. d. ges. Physiol. 1873, **6.** 1874, **8.**

G. C. Huber: The morphology of the sympathetic system.
Folia neurobiol. 1913, **7.**

W. G. Huet: De gevolgen der extirpatie van het ganglion colli supremum nervi sympathici voor het centrale zenuwstelsel.
Diss. Amsterdam 1898.

Irimesco et Parhon: Recherches sur la localisation spinale des muscles du périnée et du rectum (chez l'homme).
Journ. de Neurol. 1905, **10.**

L. Jacobsohn: Ueber die Kerne des menschlichen Rückenmarkes.
Abh. Kön. Preuss. Akad. Wiss. 1908.

J. B. Johnston: An attempt to define the premitive functional divisions of the central nervous system.
The Journ. comp. Neurol. 1902, **12.**

———— : The morphology of the vertebrate head from the viewpoint of the functional divisions of the nervous system.
The Journ. comp. Neurol. a. Psychol. 1905, **15.**

Toshihiko Kai: Über die sympatische Zellen im Rückenmark.
Ztschr. f. d. ges. exp. Med. 1925, **46,** p. 155.

C. U. Ariëns Kappers: The structure of the autonomic nervous system compared with its functional activity.
Journ. of Physiol. 1908, **37.**

———— : Vergleichende Anatomie des Nervensystems.
Haarlem, 1921.

Karplus und Kreidl: Zwisschenhirnbassis und Halssympathicus.
Arch. f. d. ges. Physiol. 1909, **129.**

Karplus und Kreidl: Ein Sympathicuszentrum im Zwisschenhirn. Arch. f. d. ges. Physiol. 1910, **135.**

———— : Sympathicusleitung im Gehirn und Halsmark. Arch. f. d. ges. Physiol. 1912, **143.**

G. Katsch: Der menschliche Darm bei pharmakologischer Beeinflüssing seiner Innervation. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 1914, **21.**

G. Katsch und E. Borchers: Beiträge zum Studium der Darmbewegungen. (Das experimentelle Bauchfenster). Ztschr. f. exp. Path. u Ther. 1913, **12.**

Ph. Klee: Der Einfluss der Vagusreizung auf den Ablauf der Verdauungsbewegungen. Arch. f. d. ges. Physiol. 1912, **145.**

Kuroda: Pharmakodynamische Studien zur Frage der Magenmotilität (brengt ook de sphincteres ani ter sprake). Ztschr. f. d. ges. exp. Med. 1924, **39.**

J. N. Langley. On the origin from the spinal cord of the cervical and upper thoracic sympathetic fibres, with some observations on white and grey rami communicantes. Phil. Trans. Roy. Soc. London 1892.

———— : On the union cranial autonomic fibres with the nerve cells of the superior cervical ganglion. Journ. of Physiol. 1898—'99, **23.**

———— : Some remarks on Michailow's account of the course taken by sympathic nerve fibres. Zentrbl. f. Physiol. **23,** No. 11.

———— : Sketch of the progress of discovery in the eighteenth century as regards the autonomic nervous system. Journ. of Physiol. 1916, **50.**

———— : The autonomic nervous system. (Part. I), Cambridge, 1921.

———— : Connexions of the enteric nerve cells. Journ. of Physiol. 1922, **56.**

J. N. Langley and H. K. Anderson: On reflex action from Sympathetic ganglia. Journ. of Physiol. 1894, **16.**

———— : The constituents of the hypogastric nerves. Journ. of Physiol. 1894—'95, **17.**

———— : The innervation of the pelvic and adjoining Viscera. I.: The lower portion of the intestine. Journ. of Physiol. 1895, **18.**

V.: Position of the nerve cells on the course of the efferent nerve fibres.
Idem 1895—'96, **19.**
VII.: Anatomical observations.
Idem 1896, **20.**

J. N. Langley and R. Magnus: Some observations of the movements of the intestine before and after degenerative section of the mesenteric nerves.
Jour. of Physiol. 1905—'06, **33.**

Lapinsky und Cassirer: Ueber den Ursprung des Halssympathicus im Rückenmark.
D. Ztschr. f. Neurol. 1901, **19.**

M. Laignel Lavastine: Recherches sur le plexus solaire.
Thèse de Paris, 1903.

A. von Lehmann: Studiën über reflektorische Darmbewegungen beim Hunde.
Arch. f. d. ges. 1913, **140.**

E. Lenz: Der retrograde Transport im Dickdarm des Menschen, sein Wesen, seine physiologische und klinische Bedeutung.
Arch. f. Verd. Krankh. 1919, **25.**

———— : Observations à la fenêtre abdominale colique du Chat.
Arch. intern. Pharmacod. Ther. 1923, **28.**

J. W. T. Lichtenbelt: De invloed van de Nervi splanchnici op de buikingewanden.
Diss. Utrecht 1918.

R. Magnus: Versuche am überlebenden Dünndarm der Säugethieren.
Arch. f. d. ges. Physiol. 1904, **102, 103.**

———— : Die stopfende Wirking des Morphins.
Arch. f. d. ges. Physiol. 1908, **122.**

O. Marburg: Die absteigenden Hinterstrangsbahnen.
Jahrb. Psych. u. Neurol. 1902, **22.**

G. Meissner: Ueber die Nerven der Darmwand.
Ztschr. f. rationelle Med. 1857, N.F. **8.**

L. Merzbacher: „Die Folgen der Durchschneidung der sensibeln Wurzeln im unteren Lumbalmarke", enz. Ein Beitrag zur Lehre der Bewegungen des Schwanzes und Afters.
Arch. f. d. ges. Physiol. 1902, **92.**

S. Michailow: Versuch einer systematischen Untersuchung der Leitungsbahnen des sympathischen Nervensystems.
Arch. f. d. ges. Physiol. 1909, **128.**

T. Mitsuda: Über den Mechanismus der Innervation der Muskeln und Drüsen des Dünndarms.
Ztschr. f. d. ges. exp. Med. 1924, **30.**

M. Molhant: Le noyau dorsal du Vague, ses connections anatomiques et sa valeur fonctionnelle.
Le Névraxe, 1910, **11.**

L. R. Müller: Untersuchungen über die Anatomie und Pathologie des untersten Rückenmarkabschnittes.
D. Ztschr. f. Neurol. 1891, **14,** H 1—2. 1901, **19,** H 5—6.

———— : Die Darminnervation.
D. Arch. f. klin. Med. 1911, **105,** H 1—2.

———— : Die Lebensnerven.
Berlin, 1924.

R. Müller: Über die Nervenversorgung des Magendarmkanals beim Frosch durch Nervennetze.
Arch f. d. ges. Physiol. 1908, **123.**

P. Nieuwenhuyse: Die pathologisch anatomische Untersuchung eines Falles von Herpes zoster.
Ztschr. f. d. ges. Neur. u. Psych. 1914, **22,** H 1.

B. Onuf: On the arrangement and function of the cell-groups of the sacral region of the spinal cord in man.
Arch. of Neurol. a. Psychopath. 1900, **3,** No. 3.

Onuf and Collins: Experimental researches on the localization of the sympathetic nerve in the spinal cord and brain, and contributions to its physiology.
The Journ. of nerv. a. ment. Disease 1898, **25.**

———— : Experimental researches on the central localization of the sympathetic with a critical review of its anatomy and physiology.
Arch. of Neurol a. Psychopath. 1900, **3.** No. 1—2.

S. Poljak: Ueber die Intermediärzone im Rückenmark der Säuger und ihr Verhältnis zu dem vegetativen Nervensystem.
Lisečnički Vjesnik, 1924, jaargang?

S. W. Ranson: Alterations in the spinal ganglion cells following neurotomy.
Journ. comp. Neurol. Psychol. 1909, **19.**

———— : Afferent paths for visceral reflexes (goed overzicht).
Physiol. Reviews, 1921, **1.**

S. W. Ranson and P. R. Billingsley: The conduction of painful afferent impulses in the spinal nerves.
Amer. Journ. Physiol. 1916, **40.**

S. W. Ranson and P. P. Billingsley: Afferent spinal paths for the depressor reflex, and the vasomotor reflexes.
Americ. Jorn. Physiol. 1916, **42.**

———— : An experimental analysis of the sympathetic trunk and greater splanchnic nerve in the cat.
Journ. comparat. Neur. 1918, **29,** blz. 405, 441.

H. Rieder: Beiträge zur Topographie des Magen-Darmkanales beim lebenden Menschen nebst Untersuchungen über den zeitlichen Ablauf der Verdauung.
Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 1904—'05, **8.**

———— : Die physiologische Dickdarmbeweging beim Menschen.
Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 1911—'12, **16.**

M. H. M. Roebroeck: Het ganglion supremum colli nervi sympathici.
Diss. Utrecht 1895.

O. Roith: Die Füllungsverhältnisse des Dickdarms.
Anat. Hefte, 1902, **20.**

———— : Die physiologische Bedeutung der einzelnen Dickdarmabschnite.
Mitt. Grenzg. Med. u. Chir. 1908, **19.**

———— : Über die Peristaltik und Antiperistaltik des menschlichen Dickdarms.
Mitt. Grenzg. Med. u. Chir. 1912, **25.**

O. Rossi: On the afferent paths of the sympathetic nervous system.
Journ. comp. Neurol. 1922, **34.**

G. Roussy et I. Rossi: Troubles de la miction et de la défécation consécutif aux lésions expérimentales au cône terminal ou de la queue de cheval chez le chien et chez le singe.
Cmpt. rend. d. séances d. l. Soc. d. Biol. 1908, **64,** p. 608 en p. 604.

W. M. van der Scheer: Casuistische bijdrage tot de kennis der Herpes-Zoster in verband met intestinale stoornissen.
Psych. Neurol Bladen, 1912, **16.**

———— : Beitrag zur Frage nach der Bedeutung des Herpes zoster — und der Headschen hyperalgetischen Zonen.
Ztschr. f. d. ges. Neur. u. Psych. 1913, **16,** H 3-4.

H. Schlesinger: Die Syringomyelie. Leipzig, 1902.

F. Schneller: Zur Physiologie der Dündarmbewegungen.
Arch. f. d. ges. Physiol. 1925, **209**, p. 177.

J. Schüller: Automatische Zentren und Reflex vorgänge im abgelösten Darm.
Arch. f. d. ges. Physiol. 1911, **141.**

G. Schwarz: Zur Physiologie und Pathologie der menschlichen Dickdarmbewegungen.
Münch. med. Wchschr. 1911, **58,** II.

———— : Klinische Röntgendiagnostik des Dickdarms und ihre physiologischen Grundlagen.
Berlin, 1914.

I. Snapper: Kolieken gepaard gaande met porphyrinurie.
N. T. v. G. 1920, I. 1233.

E. Spiegel: Die zentrale Localisation autonomer Functionen.
Ztschr. f. d. ges. Neurol. u. Psych. Refer. u. Ergebn. 1920, **22** (goed overzicht).

E. Spiegel und W. J. Bernis: Die Ruckenmarksbahn der Visceralsensibilität.
Arch. f. d. ges. Physiol. 1925, **210,** H 1—3.

E. H. Starling: Überblick über den gegenwärtigen Stand der Kenntnisse über die Bewegungen und die Innervation des Verdauungskanals.
Ergebn. d. Physiol. 1902, **1,** II.

E. Stierlin: Ein Beitrag zur radiografischen Untersuchung der Kolonperistaltik.
Ztschr. f. kl. Med. 1910, **70.**

———— : Über chronische Funktionsstörungen des Dickdarms.
Ergebn. d. inn. Med. u. Kind.h. 1913, **10.**

O. S. Strong: The cranial nerves of amphibia.
The Journ. o. Morph. 1895, **10.**

F. J. Stuurman: Over den oorsprong van den Nerv. Vagus bij het konijn.
Diss. Amsterdam, 1913.

T. Terni: I centri pengangliari del simpathico toraco-lombare.
Giornale d. R. Accad. d. Med. d. Torino. 1922, **85.**

A. Thomas: Le Reflexe pilomoteur.
Paris, 1921.

P. Trendelenburg: Physiologische und pharmakologische Versuche über die Dünndarmperistaltik.
Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 1917, **81,** p. 55.

J. von Uexküll: Studien über den Tonus.
Ztschr. f. Biol, 1903 N. F. **26;** 1905, N. F. **28.**

Verhandlungen D. Kongr. f. inn. Med. 1912, **29**: Referaten van von Bergmann, Hertz, Holzknecht, Kästle, Klee, Magnus, Rieder, Schwarz, Weiland.

W. Weiland: Zur Kenntnis der Entstehung der Darmbewegung. Arch. f. d. ges. Physiol. 1912, **147.**

C. Winkler: De Bouw van het Zenuwstelsel I, II. Haarlem, 1917, 1920.

———— : Een abnormaal geval van Syringomyelie. N. T. v. G. 1919, Eerste Helft, blz. 1448.

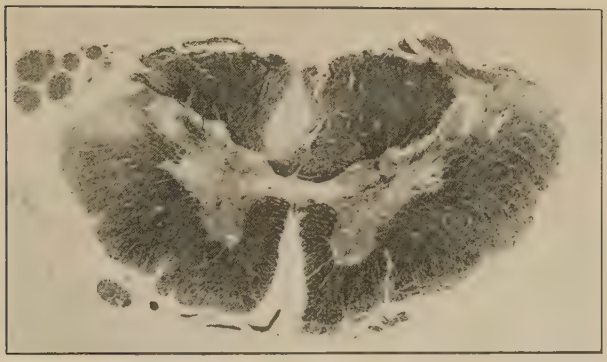

Foto 1.

Geval B, ruggemerg, stukje 25 = T_{12}, Weigert-Pal. Vergrooting 8 ×.
Gliastift in de achterstrengen, in samenhang met de linker[1]) zuil van Clarke Vezelverlies in een wigvormig veld in het achterste deel van de zijstrengen. Randgliose van de voor-zijstrengen.

Foto 2.

Geval B, ruggemerg, stukje 25 = T_{12}, rechter zijhoorn, van Gieson.
Groote cellen van den tractus intermediolateralis.

[1]) Links op de foto's komt overeen met wat in werkelijkheid links lag in het lichaam.

Foto 3.

Geval B, ruggemerg, stukje $14 = T_6 - T_5$, van Gieson.

Vergrooting 8 ×.

Massieve gliawoekeringen. Aan hun voorzijde een onregelmatig hiaat. De rechter voorstreng is verdwenen. Op haar plaats een uitlooper van het hiaat. De grijze stof is vrijwel geheel verwoest. De witte stof is het slechtste in het achterste deel van de linker zijstreng. De pia mater en de bloedvaten zijn te dik (hyaline).

Foto 4.

Geval B, ruggemerg, stukje $7 = T_1$, van Gieson.

Vergrooting 8 ×.

Frontale gliawoekering, door een steel in de mediaanlijn met de pia mater van het dorsale ruggemergsoppervlak verbonden. De steel is hol. De zijbeenen van de H-figuur zijn uit elkaar gedrongen. De witte stof is heel slecht in het achterste deel van de zijstrengen (donker).

Foto 5.

Geval B, ruggemerg, stukje $2 = C_4$, van Gieson.

Vergrooting 8 ×.

Boogvormige spleet. De geheele dorsale ruggemergshelft is verwoest en ingezakt. In de spleet talrijke zwarte stippen: gespaarde bloedvaten.

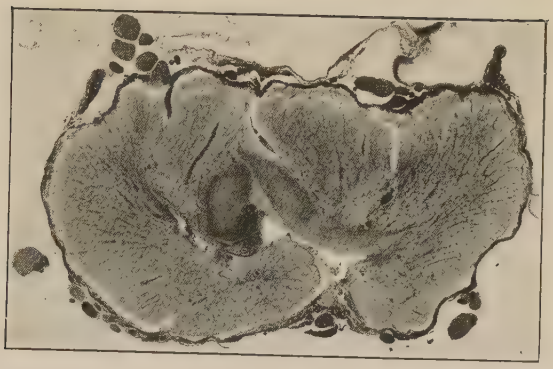

Foto 3.

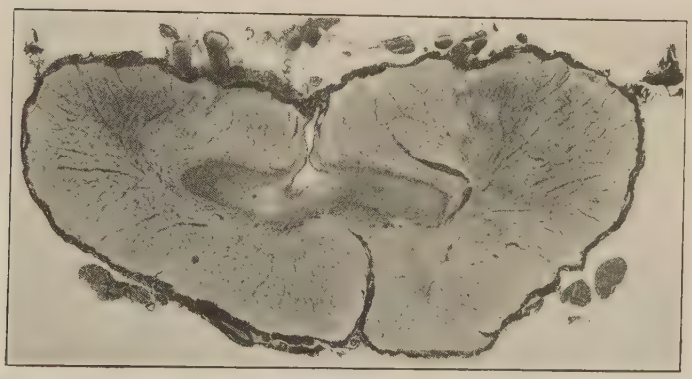

Foto 4.

Foto 5.

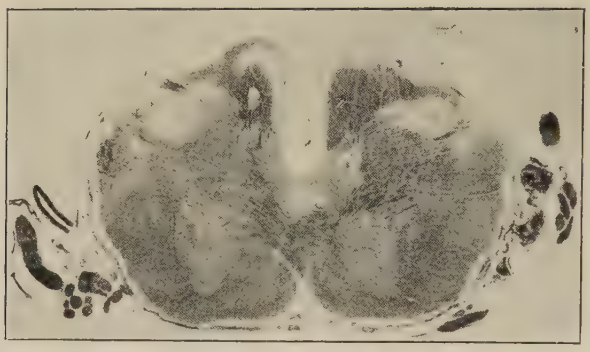

Foto 6.

Geval B, coupe 298, Weigert-Pal, (vergrooting 5 ×) gaat door het onderste deel van de Py-kruising en door de onderpool van de linker kern van Burdach.

De substantia reticularis van de linkerhelft is vezelarm. De buitenste, achterste partijen van de beide zijstrengen zijn bijna totaal verwoest. Het mediale en het dorsale deel van de achterstrengen is verwoest.

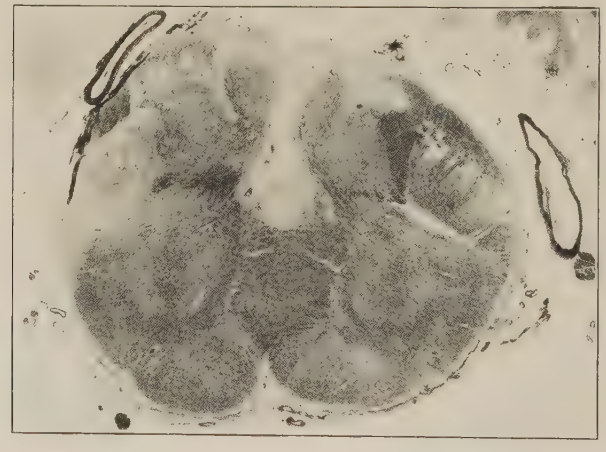

Foto 7.

Geval B, coupe 387, Weigert-Pal, (vergrooting 5 ×) gaat door het bovenste deel van de Py-kruising.

De rechter spinale trigeminus-formatie is — in tegenstelling met de linker — goed te zien. Er vóór een spleet (wit), links ervan de rechter funiculus cuneatus (zwart). In de linkerhelft van het praeparaat geen overeenkomstige spleet, maar een enorm verval in dit gebied en meer naar voren, in het buitenste, achterste deel van de linker zijstreng. Het mediale en het dorsale deel van de achterstrengen is verwoest.

Foto 8.

Geval B, coupe 400, van Gieson, (vergrooting 5 ×) gaat door de decussatio lemniscorum. Die omvat op eenigen afstand als een bleeke boog de donkere ependymprop (in het centrum van het praeparaat). Het gliablad links (van middenachter naar lateraal-voor) is goed te zien. De gliawoekering in het dorsale deel van de mediaanlijn eveneens. Hierin eenige zwarte stippen: bloedvaten.

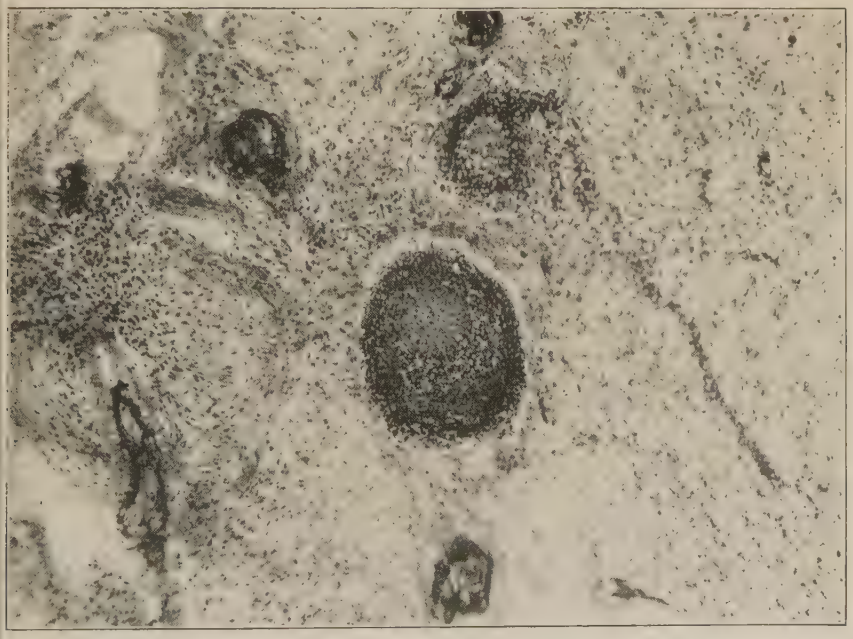

Foto 9.

Geval B, coupe 400, van Gieson. De bloedvaten in de mediane gliawoekering bij groote vergrooting. Ophooping van kleine, donkere kerntjes in en om de bloedvaatwanden: lymphocytaire infiltraten. Links een aaneengesloten veld van wat grootere en lichtere kerntjes: glia. Links (boven en onder) en middenonder witte vlekken: weefselverval en holtevorming.

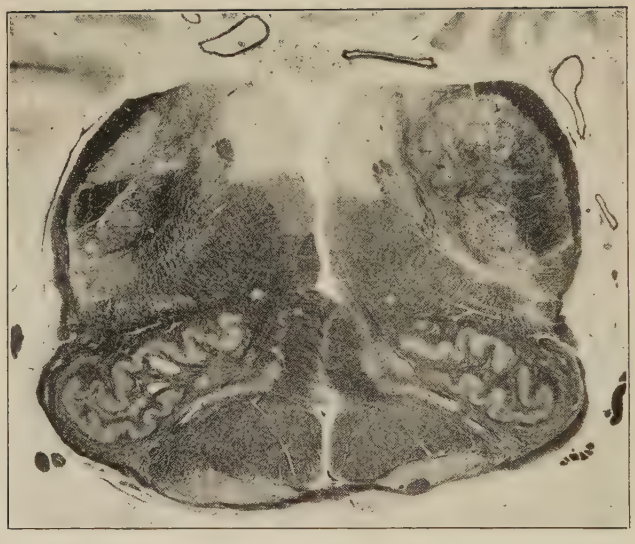

Foto 10.

Geval B, coupe 467, Weigert-Pal, (vergrooting 5 ×) gaat door het onderste deel van den vierden ventrikel.

Rommelig gebied, links dorso-lateraal Gliaspleet, rechts. Rechts geen fibrae arcuatae internae, links wel. Aan hun dorsale uiteinde een wit vlekje: holte. De linker fascic. longitud. poster. is goed te zien. De rechter is door het verval in de mediaanlijn (wit strookje in het midden van het praeparaat) vernield. Iets meer dorsaal links goede hypoglossuskern, de rechter is kleiner, bleeker (vezelverlies) en is wat omlaag gezakt.

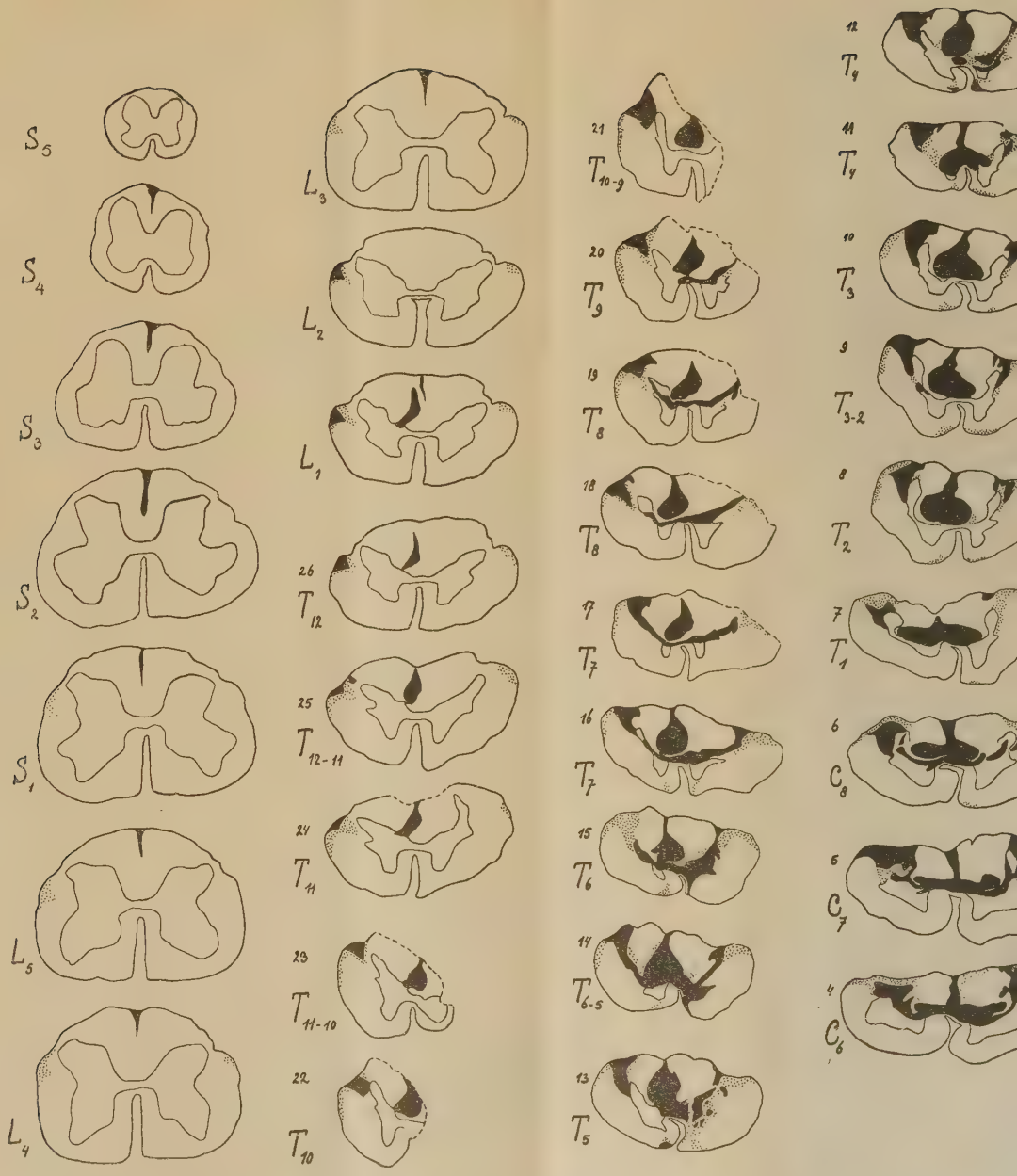

Fig. 6.

Geval B. Teekening met het teekenapparaat naar Weigert-Pal praeparaten gemaakt. Men kijkt tegen
medulla oblongata. De figuren liggen zoo, dat de ventrale rand van de coupes onder is afgebeeld.
werkelijkheid links lag in het lichaam. Vezellooze gebieden, die dus uit glia met holten bestaan, zi

STELLINGEN.

I.

Onderbreking van het ruggemerg boven T_{12} kan koprostatischen ileus veroorzaken.

II.

Koprostatische ileus van medullairen oorsprong berust op een hyperfunctie van de efferente sympathische cellen, wier axonen op den nervus hypogastricus staan.

III.

De nierglomeruli zijn doorgankelijk voor glucose.

IV.

Malaria tertiana kan icterus haemolyticus acquisitus te weeg brengen.

V.

Zichtbare bloedvaatjes in overigens gewone atrioventriculair-kleppen zijn geen bewijs voor een vroeger doorstane endocarditis.

VI.

Intrinsieke larynx-kankers met vrij groote uitgebreidheid, mits zij zich tot het inwendige van het strottenhoofd beperken, behandele men met laryngofissuur + approximatieve verwijdering van het zieke weefsel + bestraling.

VII.

De begrippen „schyzothym" en „schyzoied" van KRETSCHMER zijn niet te aanvaarden.

VIII.

Ten onrechte wekt KREUTZFELDT den indruk, dat een centraal skotoom bij een stuwingspapil altijd op een retrobulbaire neuritis of op een macula-bloeding zou berusten. (Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 1923, **71**, blz. 100.)

IX.

De lumbaalpunctie volgens WECHSELMANN is een aanwinst, in hoofdzaak voor de venereologie. (Med. Klin. 1924, **20**, blz. 1761.)

X.

Acardie berust waarschijnlijk op een kiemfout.